



Constructing
a sustainable future
BY SAINT-GOBAIN

La revista de
construcción sostenible
de Saint-Gobain

NO.4
ABRIL DE 2026

Construcción
sostenible significa

descarbonización y también...

#CALIDADDEVIDA

#RESILIENCIA

#RENDIMIENTO

#RECURSOS

Construcción
sostenible significa

descarbonización y también...

La revista de
construcción
sostenible de
Saint-Gobain

#CALIDADDEVIDA	LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE TAMBIÉN SIGNIFICA PROMOVER EL BIENESTAR	P. 20
#RESILIENCIA	LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE TAMBIÉN SIGNIFICA ADAPTARSE A LAS CRISIS CLIMÁTICAS	P. 44
#RENDIMIENTO	LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE TAMBIÉN SIGNIFICA SER EFICIENTES Y RENTABLES	P. 72
#RECURSOS	LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE TAMBIÉN SIGNIFICA CONSERVAR LOS RECURSOS	P. 100

índice

INTRODUCCIÓN

La construcción sostenible suele analizarse desde la perspectiva de la descarbonización y el impacto medioambiental. El Barómetro de la Construcción Sostenible de 2026 lo confirma una vez más: la eficiencia energética de los edificios y el uso de materiales más respetuosos con el medioambiente encabezan la lista de criterios citados por los agentes del sector a la hora de definir la construcción responsable.

Sin embargo, limitarse únicamente a esta interpretación no sería suficiente, ya que la construcción sostenible abarca otras cuestiones igualmente importantes.

Al afectar a nuestra calidad de vida: unas viviendas mal ventiladas y mal aisladas, que resultan incómodas en términos de temperatura o ruido, tienen un impacto directo sobre la salud física y mental de quienes las habitan. En un mundo cada vez más urbanizado, las soluciones de construcción sostenible resultan cada vez más esenciales.

A la vista de las presiones climáticas —olas de calor cada vez más frecuentes, lluvias torrenciales, sequías, estrés hídrico, etc.— la adaptabilidad y la resiliencia de la construcción sostenible nos permiten proteger mejor a las personas y mirar hacia el futuro con más tranquilidad.

En un entorno exigente, caracterizado por la volatilidad de los costes y unas normas cada vez más estrictas, la construcción sostenible se está imponiendo también como un factor clave para el rendimiento, al combinar productividad, rentabilidad, cumplimiento normativo y diferenciación.

Por último, la viabilidad futura del sector depende de una mejor conservación de los recursos: reducir la extracción, limitar los residuos, prolongar la vida útil de las estructuras e incorporar la economía circular se están convirtiendo en requisitos fundamentales.

En esta edición de *Construir un futuro sostenible* analizamos esta visión más amplia de la construcción sostenible como motor de valor medioambiental, social y económico.



ACCESO
a la revista digital
*Construir un futuro
sostenible*



LAS CLAVES

entrevista

Durante mucho tiempo, la sostenibilidad en la construcción se ha centrado en el rendimiento medioambiental y los indicadores de carbono. Si bien es cierto que este enfoque ha permitido avanzar en las prácticas, también suele pasar por alto el impacto que tienen los edificios en la vida de las personas a lo largo del tiempo. En esta entrevista, John Elkington, pionero del concepto de *Triple Bottom Line* (personas, planeta y prosperidad), analiza los orígenes de este enfoque medioambiental, lo que ha hecho posible y por qué ahora es esencial una visión sostenible centrada en las personas.

JOHN ELKINGTON

Consultor británico especializado en responsabilidad social corporativa y cuestiones de sostenibilidad, que introdujo el concepto de *Triple Bottom Line* (TBL)⁽¹⁾.

¿Por qué suele reducirse la sostenibilidad en la construcción al rendimiento medioambiental?

J. E.: Para entenderlo, conviene echar la vista atrás. Cuando me formé como urbanista hace casi cincuenta años, el cambio climático apenas se vislumbraba en el horizonte. El sector de la construcción, al igual que muchos otros, prestaba poca atención a las restricciones medioambientales. A medida que la sostenibilidad se fue imponiendo poco a poco, al principio lo hizo como una agenda medioambiental. A partir de la década de los 70, las evaluaciones de impacto ambiental fueron jugando un papel decisivo. Introdujeron procesos estructurados que obligaban a los promotores, arquitectos y urbanistas a tener en cuenta las consecuencias medioambientales. Con el tiempo, esto fue determinando la forma en que se entendía y se ponía en práctica la sostenibilidad. Básicamente, no existían herramientas comparables para evaluar el impacto social, cultural ni humano. También había un aspecto pragmático: el rendimiento medioambiental parecía más fácil de gestionar. Las emisiones de carbono, el consumo de energía y la contaminación podían medirse, regularse y someterse a auditorías. Sin embargo, la experiencia humana es mucho más compleja y delicada desde el punto de vista político. Como consecuencia de ello, la sostenibilidad pasó a asociarse de forma estrecha con lo que se podía cuantificar, aunque supusiera reducir su alcance original.

Pese a todo, ¿ha tenido este enfoque medioambiental un efecto positivo en el sector de la construcción?

J. E.: Sí, por supuesto. El enfoque medioambiental ha impulsado avances en algunos de los sectores más intensos en carbono

(1) Un marco para analizar el desempeño organizativo basado en tres dimensiones inseparables (económica, social y medioambiental), cuyo objetivo es medir la creación de valor global más allá de los meros resultados financieros.

«La construcción no solo responde a las necesidades actuales. Condiciona formas de vida durante décadas. Un entorno construido de forma sostenible debe responder a las necesidades de las personas a lo largo del tiempo, y no limitarse a cumplir con indicadores medioambientales a corto plazo».

de la economía mundial, como el cemento, el acero y la construcción. Estos sectores son difíciles de transformar, y la presión en materia de sostenibilidad los ha impulsado a innovar, en ocasiones de formas bastante radicales. También ha contribuido a cambiar la percepción que se tiene. El cambio climático ya no se considera una cuestión secundaria, sino un riesgo estratégico y existencial. Los datos científicos son indiscutibles. Incluso en épocas de retroceso político, muchas grandes empresas siguen trabajando en cuestiones climáticas en la sombra, porque son conscientes de que los riesgos son reales y no van a desaparecer. En ese sentido, la agenda medioambiental ha contribuido a generalizar la sostenibilidad. Ha creado un lenguaje común, unas métricas comunes y un sentido de urgencia. Sin esa base, hoy en día sería muy difícil mantener un debate más amplio sobre la resiliencia, el valor a largo plazo y el bienestar humano.

¿Qué aspectos de la sostenibilidad han quedado relegados a un segundo plano como consecuencia de este enfoque tan limitado?

J. E.: La pérdida más evidente ha sido la dimensión humana. El desempeño medioambiental es más fácil de cuantificar que el bienestar social, la relevancia cultural o la salud mental. Por ello, estos aspectos se han considerado a menudo secundarios u opcionales. En el sector de la construcción, esto tiene consecuencias muy concretas. Son muchos los edificios que se diseñan con una visión a corto plazo, guiados por criterios de eficiencia y de costes en lugar de por la calidad de vida a largo plazo. Construimos espacios que, aunque son técnicamente funcionales, resultan psicológicamente insatisfactorios, monótonos o desconectados de la forma en que la gente vive realmente. La construcción no se limita a satisfacer las necesidades inmediatas. Determina los patrones de vida, la movilidad y la interacción social durante décadas. Cuando ignoramos estos efectos a largo plazo sobre las personas, corremos el riesgo de incorporar el estrés, el aislamiento y la fragilidad al entorno construido. Puede que estos costes no figuren en los balances, pero son muy reales para las sociedades.

¿Cómo contribuye la perspectiva *Triple Bottom Line* a ampliar esta perspectiva en relación con el entorno construido?

J. E.: La perspectiva *Triple Bottom Line* se diseñó para fomentar la integración. En el ámbito de la construcción, esto ayuda a poner de relieve que el desempeño medioambiental, el bienestar social y el valor económico a largo plazo están estrechamente relacionados. Cuando el marco se utiliza únicamente como una herramienta para asumir responsabilidades, una forma de causar algo menos de daño, rara vez conduce a una transformación. Pero cuando se aborda desde la perspectiva de la resiliencia y la regeneración, cobra mucha más fuerza. Esto plantea varias preguntas: ¿seguirá siendo útil este edificio con el paso del tiempo? ¿Se puede adaptar a nuevos usos? ¿Es lo suficientemente resiliente? Este tipo de mentalidad orienta la sostenibilidad hacia la creación de valor a largo plazo. Reconoce que los edificios y las ciudades son sistemas que evolucionan, y no objetos estáticos diseñados para un único momento en el tiempo.

¿Qué significa esto, en la práctica, para el modo en que diseñamos las ciudades hoy en día?

J. E.: En la práctica, esto significa replantearse los plazos. Gran parte de lo que construimos hoy está diseñado para una vida útil relativamente corta y se lleva a cabo con prisas debido a la crisis inmobiliaria. Es un problema grave, porque los edificios suelen permanecer en pie mucho más tiempo del previsto inicialmente y, en ese sentido, lo único que hacemos es generar problemas para el futuro. Es fundamental diseñar teniendo en cuenta la adaptabilidad. Lo mismo ocurre a escala urbana. Las ciudades que funcionan bien a lo largo del tiempo suelen ser aquellas que han evolucionado gradualmente, en lugar de las impuestas mediante modelos de planificación rígidos e industrializados. También implica prestar atención a cómo se vive en esos lugares y al patrimonio existente. La experiencia humana, la rehabilitación de edificios antiguos, la relevancia cultural y el sentido de pertenencia no son un lujo, sino que son fundamentales para la resiliencia a largo plazo y el arraigo social. Ignorarlas puede suponer un ahorro de tiempo o dinero a corto plazo, pero genera vulnerabilidades que resultan difíciles de corregir más adelante.

De cara al futuro, ¿qué cambios son necesarios?

J. E.: El cambio más urgente es un cambio de mentalidad. La sostenibilidad no es solo un reto técnico, sino también psicológico y cultural. Por naturaleza, tendemos a centrarnos en los problemas a corto plazo y en los beneficios inmediatos, incluso cuando los riesgos a largo plazo son mucho más importantes. Los líderes del sector de la construcción deben dedicar mucho más tiempo al aprendizaje y a la inmersión en experiencias prácticas con el objetivo de crear asentamientos sostenibles. ¡La formación no es solo para los jóvenes! Los responsables del sector de la construcción tienen que ir a ver proyectos que integren con éxito las dimensiones medioambientales, sociales y culturales, a menudo en contextos muy diferentes al suyo. En definitiva, la construcción es uno de los sectores que más influyen en la configuración del futuro. No solo se construyen estructuras, sino también formas de vida. Por lo tanto, un enfoque sostenible de verdad debe tener en cuenta a las personas y el tiempo, imaginando cómo los entornos sostendrán la vida humana no solo hoy, sino en las generaciones venideras.



BARÓMETRO Percepciones, obstáculos y factores que impulsan el progreso, soluciones previstas, grupos de interés más activos... Cada año, desde su lanzamiento en 2023, el Barómetro de la Construcción Sostenible de Saint-Gobain ha evaluado los avances a nivel mundial en esta cuestión prioritaria. Vamos a explorar juntos los puntos clave de esta cuarta edición.

barómetro

PUNTO CLAVE 1

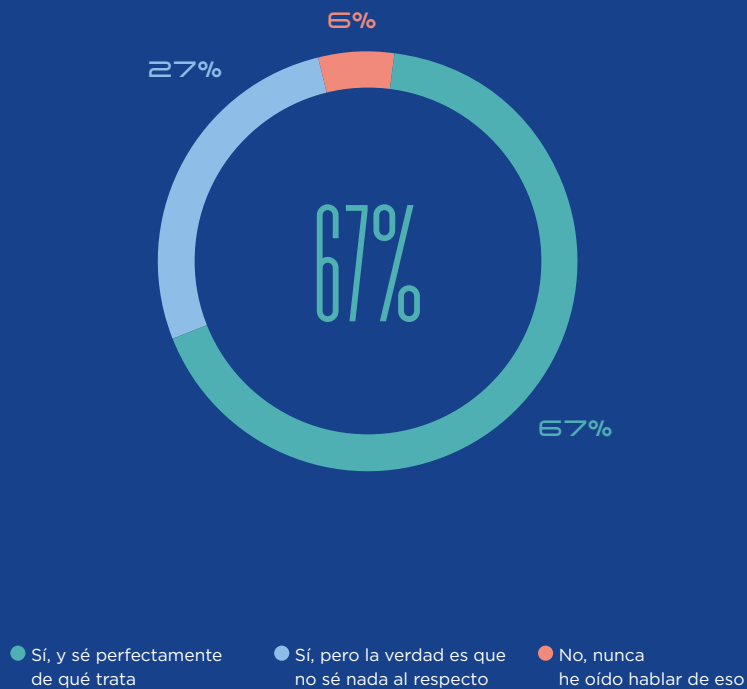
Construcción sostenible: un concepto ya consolidado, pero con una adopción desigual

La construcción sostenible es a día de hoy un concepto ampliamente reconocido. El 67% de los grupos de interés y el 39% de los ciudadanos afirman comprender en qué consiste el concepto; el 94% y el 84%, respectivamente, al menos lo conocen.

Sin embargo, este reconocimiento generalizado convive con importantes diferencias entre regiones y países. El nivel de concienciación de los grupos de interés sigue siendo menor en Asia-Pacífico (58%) que en Oriente Medio (75%), y en ocasiones se observan diferencias considerables dentro de una misma región: en Europa, la brecha entre Rumanía (86%) y República Checa (40%) pone de manifiesto la diferencia de madurez entre países de la misma zona.

Entre la población, el grado de familiaridad con el concepto sigue variando según el grupo social, y es mayor entre los jóvenes y los titulados universitarios.

¿Conoces o has oído hablar del concepto de construcción sostenible?



Muestra: grupos de interés (4800 encuestados) - respuesta única

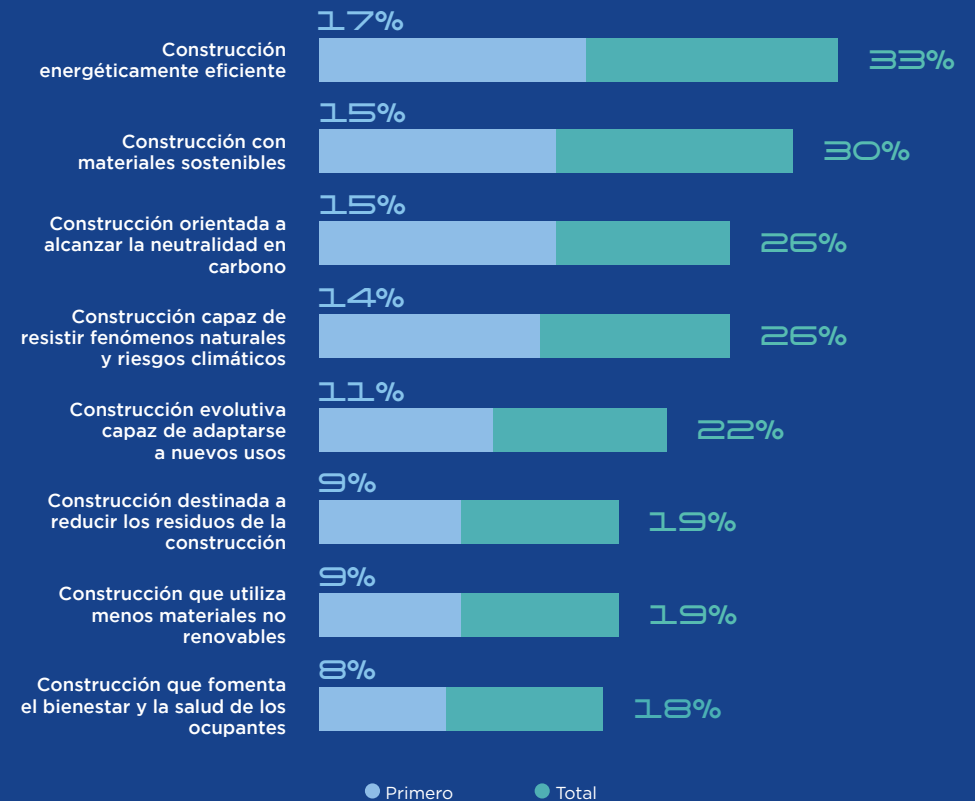
PUNTO CLAVE 2

La resiliencia va ganando terreno; es necesario destacar mejor sus ventajas para mantener el impulso

Entre los criterios citados para definir la construcción sostenible, la resiliencia sigue ganando terreno. Tras un fuerte aumento en la edición anterior (un incremento de 8 puntos entre 2024 y 2025), este año ha aumentado otros 5 puntos tanto entre los grupos de interés como entre los ciudadanos, con una importancia especialmente notable en África y Oriente Medio, regiones que ya se ven afectadas por fenómenos climáticos extremos.

Las entrevistas con agentes del sector financiero muestran el creciente interés por la resiliencia, al tiempo que destacan la necesidad de definirla mejor y demostrar un retorno claro de la inversión.

¿Cuál de las siguientes definiciones se ajusta mejor al concepto de construcción sostenible?



Muestra: grupos de interés familiarizados con el concepto de construcción sostenible (4512 encuestados) - dos respuestas posibles

PUNTO CLAVE 3

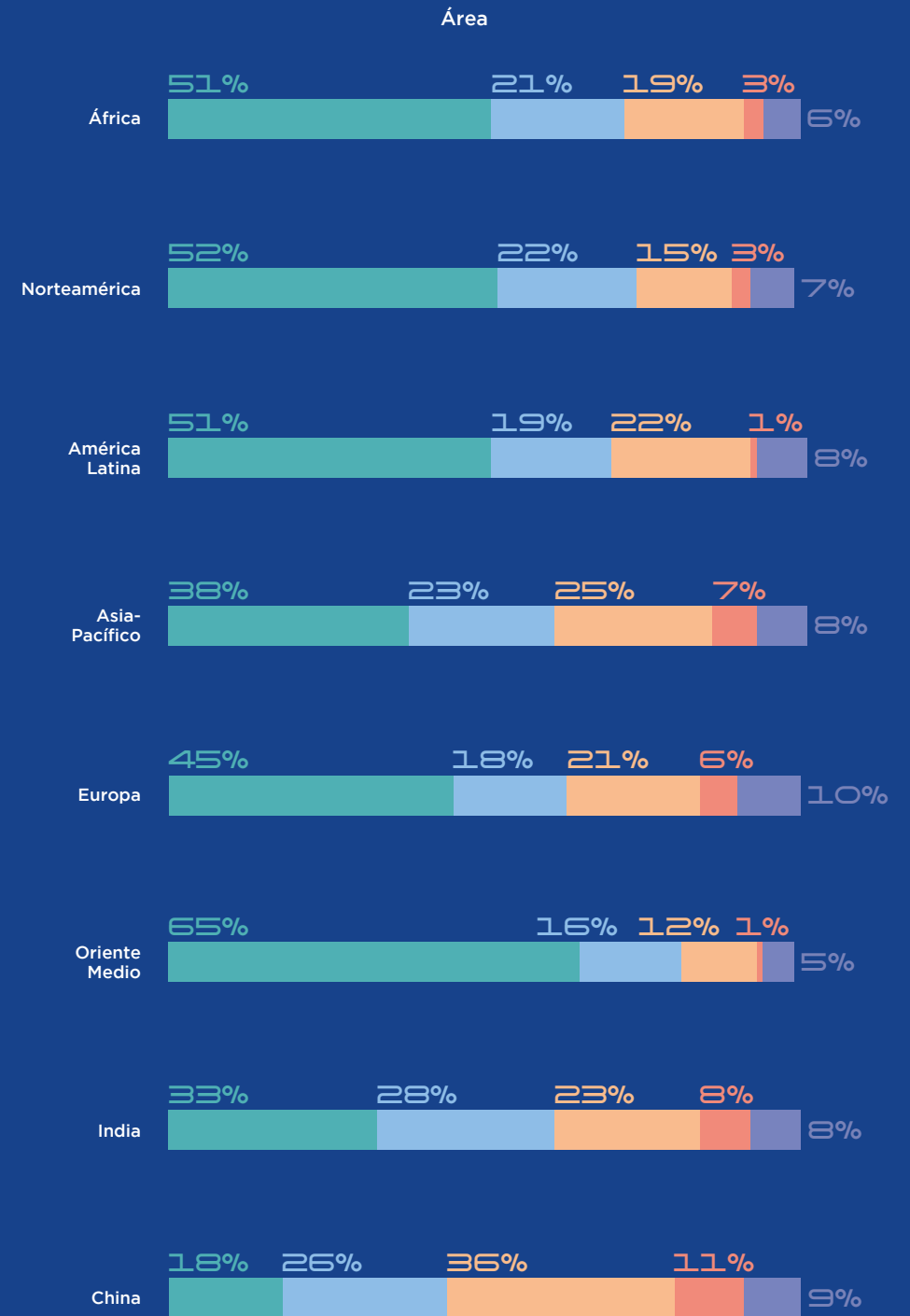
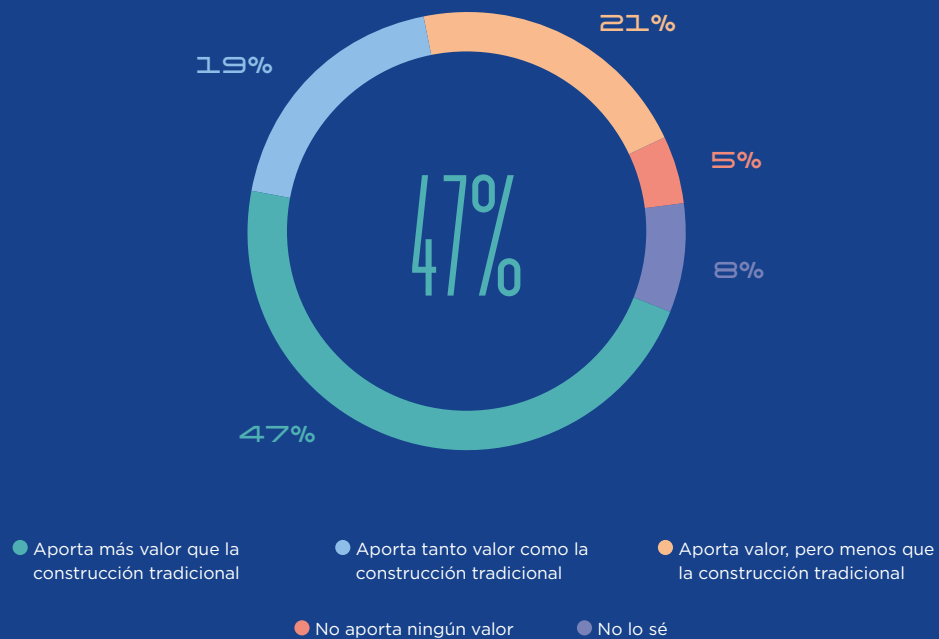
El valor de la construcción sostenible: una cuestión fundamental

Más allá de los conocimientos sobre construcción sostenible, la cuestión del valor resulta decisiva. El 47% de los grupos de interés considera que la construcción sostenible genera más valor que la construcción tradicional (una pregunta nueva en 2026). Esta percepción es menor en algunas regiones (el 38% en Asia-Pacífico, el 45% en Europa) y entre los cargos electos, ya que solo el 34% afirma estar convencido.

La competitividad de las soluciones sigue considerándose un factor clave para acelerar la construcción sostenible: al igual que en la edición anterior, así lo señalan casi uno de cada tres de los grupos de interés. Además, los encuestados que se muestran a favor de «dar marcha atrás» (una opinión minoritaria, que representa solo al 6% de los grupos de interés) alegan principalmente los costes excesivos y la falta de garantías de rendimiento para los usuarios.

Este hallazgo convierte la demostración del valor en un aspecto fundamental a la hora de promover la adopción basada en la aceptación, más que en el mero cumplimiento. Ya no se trata solo de reivindicar las ambiciones de la construcción sostenible. Es necesario demostrar su valor, poniendo de manifiesto beneficios tangibles, garantizando el rendimiento para los usuarios y mejorando la competitividad de las soluciones, con el fin de afianzarse en la toma de decisiones de los grupos de interés.

En su opinión, hoy en día, la construcción sostenible, teniendo en cuenta tanto su rentabilidad económica como su valor global (medioambiental, social y patrimonial)...



Muestra: grupos de interés (4800 encuestados) - respuesta única

PUNTO CLAVE 4

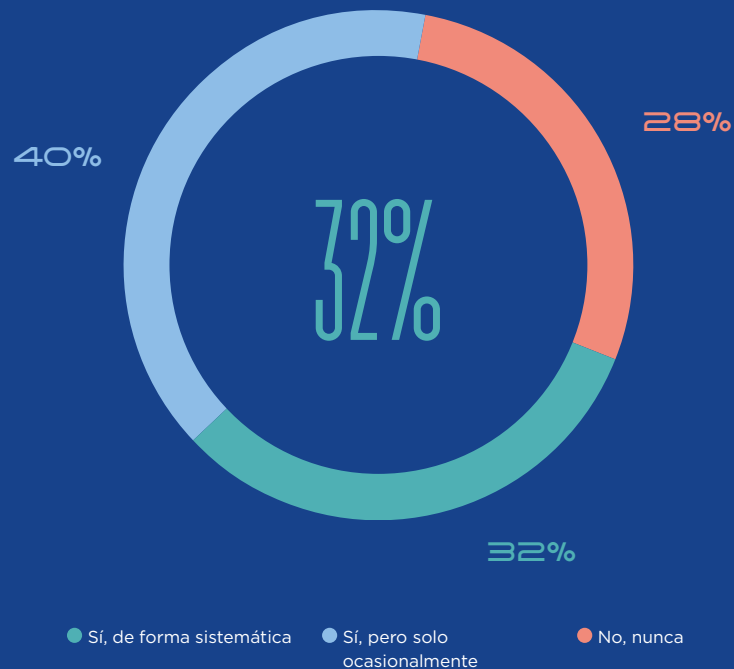
Intenciones comunes, pero pocas medidas hasta la fecha

Existe un amplio consenso sobre la necesidad de acelerar: el 87% de los grupos de interés considera que es necesario ir más allá. Los grupos de interés situados en las fases iniciales de la cadena de valor (arquitectos y empresas de ingeniería) siguen considerándose factores impulsores (56%, cifra estable), y el impulso previsto se basa en la cooperación entre los distintos grupos de interés, más que en un único líder.

Sin embargo, por tercer año consecutivo, las consultas tienen dificultades para mantenerse al día. Solo el 32% de los profesionales evalúa habitualmente su huella de carbono y el 30% afirma que ya lleva a cabo proyectos sostenibles, frente al 55% que afirma que «tiene intención de hacerlo». Entre los cargos electos, la sostenibilidad ha perdido importancia como criterio en la adjudicación de contratos públicos (el 86%, frente al 98% en 2025). Entre los estudiantes y las asociaciones, las buenas intenciones siguen pesando más que pasar a la acción: El 78% de los estudiantes valora la formación en construcción sostenible, pero solo el 5% rechazaría rotundamente una oferta de trabajo de una empresa que no esté comprometida con la sostenibilidad. El 24% de las asociaciones ya ha boicoteado proyectos insostenibles, mientras que el 50% podría hacerlo en el futuro.

¿Evalúas la huella de carbono de tus proyectos de construcción sostenible?

GLOBAL



Muestra: profesionales del sector de la construcción sostenible (1208 encuestados) - respuesta única

PUNTO CLAVE 5

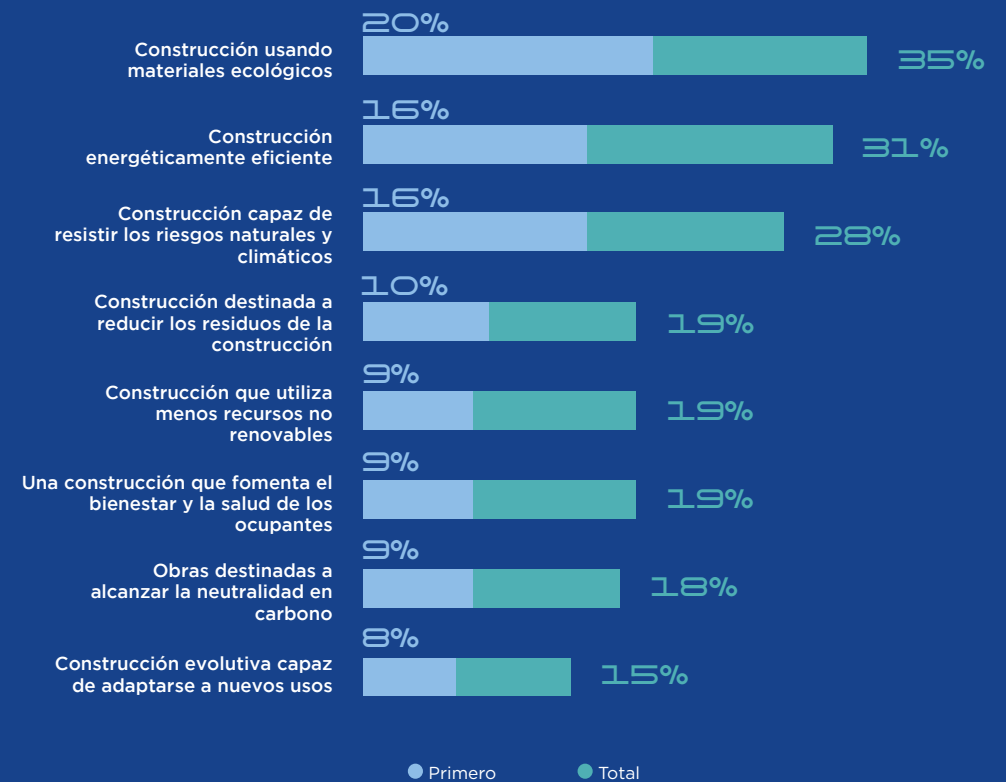
¿La implicación de los ciudadanos como factor determinante para acelerar la implantación?

El Barómetro también destaca el importante papel que desempeñan los ciudadanos a la hora de acelerar la transición hacia la construcción sostenible.

El 63% de los ciudadanos considera que el desarrollo de una construcción más sostenible es una prioridad, lo que supone un aumento de 4 puntos con respecto a la edición anterior. Los ciudadanos también prestan cada vez más atención a los beneficios para la salud y el bienestar de los ocupantes: El 19% de los ciudadanos incluye actualmente este aspecto en su definición de construcción sostenible (un aumento de 4 puntos), especialmente en África y Asia-Pacífico, donde más de uno de cada cuatro ciudadanos menciona esta cuestión.

Además, casi un tercio de los ciudadanos y los grupos de interés consideran que la sensibilización de la población es fundamental para acelerar los avances.

¿Cuál de las siguientes definiciones se ajusta mejor al concepto de construcción sostenible?



Muestra: ciudadanos familiarizados con el concepto de construcción sostenible (25328 encuestados) - dos respuestas posibles

ENFOQUE

La competitividad, la sensibilización y la coordinación de los grupos de interés, como prioridades fundamentales

Al igual que el año pasado, casi uno de cada tres encuestados del sector menciona dos factores prioritarios para acelerar la transición del sector: reforzar la competitividad de las soluciones sostenibles (32%) y sensibilizar al público en general (31%) y a los grupos de interés (30%).

Estas dos señales indican que proponer nuevas soluciones (21%) es menos importante que crear las condiciones adecuadas para poner en práctica las soluciones que ya están disponibles.

Esto implica mejorar la asequibilidad y, al mismo tiempo, facilitar su adopción generalizada en toda la cadena de valor (prescriptores, entidades financieras, contratistas y usuarios).

Si bien existe un amplio consenso en cuanto a las prioridades, se observan diferencias regionales: la renovación ocupa un lugar más destacado en Europa (25%), mientras que en Asia-Pacífico existe un mayor interés por los biomateriales (32%).

En su opinión, ¿cuál de las siguientes medidas debería aplicarse con carácter prioritario para acelerar el desarrollo de la construcción sostenible?



Muestra: grupos de interés (4800 encuestados) – varias respuestas posibles ordenadas por preferencia – Aquí solo se muestran las 8 respuestas más votadas (15 respuestas en total). Los detalles de las respuestas figuran en la página 53.

Metodología

El Barómetro de la Construcción Sostenible 2026 se llevó a cabo entre el 16 de octubre y el 14 de noviembre de 2025 entre una muestra pertenecientes a grupos de interés de 30 países: Argentina, Brasil, Canadá, China, Colombia, República Checa, Egipto, Finlandia, Francia, Alemania, India, Indonesia, Italia, Kenia⁽¹⁾, Malasia⁽¹⁾, México, Marruecos, Noruega, Polonia, Portugal, Rumanía⁽¹⁾, Arabia Saudí, Sudáfrica, España, Suiza, Turquía, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido, Estados Unidos y Vietnam. Este grupo, que respondió a un cuestionario online de autoevaluación, se desglosa de la siguiente manera:

- 1500 profesionales (construcción y obras públicas, arquitectura, vivienda, organizaciones profesionales del sector de la construcción, energía, industria, gestión de residuos de la construcción)
- 1500 estudiantes (construcción, edificación y obras públicas, ingeniería civil, arquitectura, diseño espacial)
- 1200 miembros de asociaciones (transición ecológica, vivienda, construcción, energía, cambio climático, economía circular)
- 600 cargos electos locales o representantes de las administraciones locales (en los Emiratos Árabes Unidos y Arabia Saudí, a falta de cargos electos locales, se entrevistó a representantes de las autoridades públicas). Método de estudio específico: cuestionario realizado por teléfono.

Además, se encuestó a 30000 ciudadanos mayores de 18 años de 30 países: 1000 personas por país (muestra representativa). Cuestionario omnibus online.



ACCESO
a los resultados
completos del
Barómetro 2026

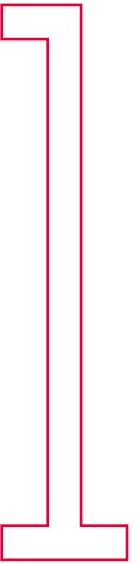
(1) Nuevos países en 2026.

calidad de vida

UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
SIGNIFICA

Fomentar el bienestar

PARTE



El aire que respiramos, la luz que ilumina nuestros hogares, la temperatura que nos protege de los extremos climáticos, el ruido que tratamos de evitar: todos estos elementos son condiciones esenciales para nuestro bienestar, más que lujos. Cubren necesidades fisiológicas fundamentales e influyen directamente en nuestra capacidad para vivir en buenas condiciones.

Sin embargo, las soluciones para mejorar nuestra calidad de vida son también las que hacen que nuestros edificios sean más respetuosos con el medioambiente. Aislamiento optimizado, ventilación controlada, diseño bioclimático, materiales seguros y eficiencia energética: estas decisiones técnicas mejoran el confort de los ocupantes y, al mismo tiempo, reducen el consumo de energía, las emisiones de CO₂ y la presión sobre los recursos.

Y lo que es mejor aún, una mayor comodidad tiene un efecto económico tangible. Un aire interior saludable, un confort acústico controlado, temperaturas estables y una iluminación natural bien equilibrada favorecen la concentración, la productividad y el rendimiento académico. Incluso los inversores valoran más los edificios certificados que destacan por su mayor confort.

En este capítulo se analizan las múltiples formas en que la construcción puede combinar la sostenibilidad y el confort.

DESTACADO Un edificio ideal ofrece mucho más que un simple refugio: ofrece aire limpio, una temperatura agradable, una acústica controlada y abundante luz natural. Este nivel de comodidad no es un lujo: cubre necesidades fisiológicas básicas e influye directamente en nuestra salud, concentración y bienestar en el día a día.

Calidad de vida y medioambiente: la misma lucha



El confort en un edificio se basa en cuatro factores principales: la calidad del aire, la luz natural, la acústica y la temperatura. Estos aspectos influyen directamente sobre nuestra salud, nuestra concentración y nuestro bienestar en el día a día. Existen soluciones para cubrir estas necesidades básicas: un aislamiento térmico y acústico de alto rendimiento, que reduce drásticamente el consumo de energía, limita las emisiones de CO₂ y permite ahorrar recursos naturales. La calidad de vida y los resultados medioambientales son dos caras de la misma moneda.

CUANDO TODO ENCAJA

Hay cuatro factores que actúan de forma conjunta para reducir la huella de carbono de un edificio, ahorrar recursos naturales y mejorar el bienestar de sus ocupantes.

Vamos a ver como ejemplo la ventilación. Un sistema eficaz regula el CO₂ y elimina los contaminantes volátiles: menos fatiga y menos dolores de cabeza para los ocupantes. Sin embargo, la versión de doble flujo del mismo sistema de ventilación recupera hasta el 90% del calor del aire extraído, reduce las necesidades de calefacción entre un 25% y un 45%, y limita las emisiones de CO₂ en la misma proporción.

La orientación del edificio y el tamaño de las ventanas también desempeñan un doble papel. Influyen en los ritmos circadianos, el sueño y el estado de ánimo, a la vez que reducen la iluminación artificial entre un 40% y un 60%, con la consiguiente disminución de la factura de la luz.

La envolvente del edificio también contribuye a ello, al reducir el ruido exterior. Ayuda a concentrarse y reduce el estrés. Esta misma envolvente, gracias a su aislamiento reforzado y a su estanqueidad, también evita la pérdida de calor y desempeña así un papel decisivo en materia de eficiencia energética: solo las paredes y las fachadas representan casi un tercio de la pérdida de calor de un edificio. Además, los materiales aislantes que se utilizan son cada vez más sostenibles: menor huella de carbono, contenido reciclado o de origen biológico, menores emisiones de compuestos orgánicos volátiles, etc.

SALESFORCE TOWER (ESTADOS UNIDOS): Este rascacielos de 61 plantas situado en San Francisco ha obtenido hasta ahora la precertificación LEED Platino, con un consumo energético un 30% inferior al estándar californiano. La distribución de aire por suelo radiante, los economizadores de aire exterior y una fachada de alto rendimiento que combina acristalamiento de baja emisividad y parasoles: en conjunto, estas características proporcionan a los 15 000 ocupantes un confort térmico y visual optimizado en un edificio que consume menos energía que un bloque de oficinas convencional.

DESTACADO

Por último, la temperatura. Para mantener una temperatura de entre 20°C y 22°C en invierno y evitar el exceso de calor en verano, es necesario contar con un aislamiento eficaz, una buena inercia térmica y una protección solar adecuada, incluyendo acristalamientos de control solar que garanticen unos niveles óptimos de luz. Estas medidas mantienen un nivel de confort en el interior y, al mismo tiempo, reducen considerablemente el consumo energético: bajar la calefacción tan solo un grado supone un ahorro energético medio de casi el 7% y, por lo tanto, una reducción de las emisiones de CO₂.

Por lo tanto, no es necesario elegir entre la comodidad y la reducción del impacto medioambiental: existen soluciones que permiten avanzar en ambos frentes al mismo tiempo. Un edificio pasivo es un ejemplo perfecto de ello, ya que combina temperaturas estables, aire que se renueva constantemente y abundante luz natural, a la vez que su consumo energético se reduce entre un 75% y un 90% y sus emisiones de CO₂ son prácticamente nulas.

ACLARAR UNA IDEA ERRÓNEA SOBRE LO QUE REALMENTE SIGNIFICA LA SOSTENIBILIDAD

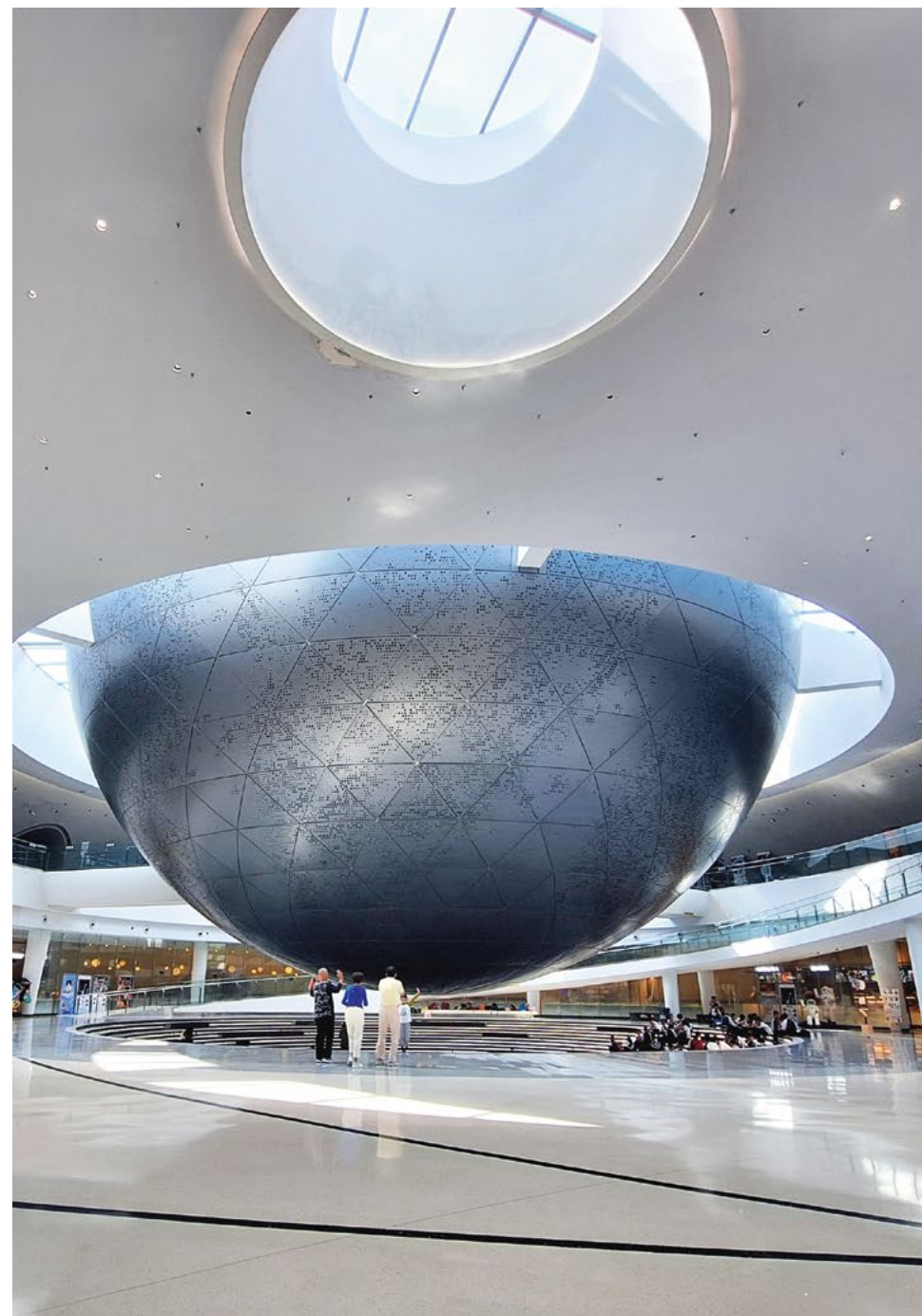
Todo parece indicar que se dan las condiciones idóneas para la implantación sistemática de soluciones sostenibles destinadas a mejorar el confort y el bienestar. Las herramientas de diseño son cada vez mejores, las soluciones técnicas han demostrado su eficacia, se dispone de opiniones de los usuarios y los beneficios económicos están bien documentados. Las normas internacionales reconocen hoy en día esta convergencia entre los resultados medioambientales y la calidad de vida: la Declaración de Chailot, el marco europeo «Level(s)» y las certificaciones WELL y HQE (alta calidad medioambiental) incorporan ambos aspectos.

Sin embargo, el Barómetro de la Construcción Sostenible de 2026 revela que solo el 18% de los grupos de interés del sector en todo el mundo establece una relación entre la construcción sostenible y el bienestar y la salud de los ocupantes.

Para superar esta barrera de percepción, el reto actualmente radica en el discurso que decidamos utilizar. Si optamos por una explicación más detallada de los factores relacionados con la calidad de vida, podremos ir más allá de una visión excesivamente restrictiva de lo que realmente significa la sostenibilidad.



ESCUELA PRIMARIA DE RIEDEBERG (ALEMANIA). En Frankfurt, esta escuela primaria cumple con los estándares Passivhaus: mejor estanqueidad, medida a un nivel aproximadamente un 25% más estricto que el umbral Passivhaus, y ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor mediante un intercambiador de calor aire-aire. Tras treinta meses de seguimiento, los resultados muestran una temperatura media de 22,9°C en verano sin aire acondicionado, una calidad del aire óptima y un ahorro energético del 90% en comparación con los estándares convencionales. Los alumnos pueden trabajar en buenas condiciones, mientras que el centro ha optimizado sus gastos energéticos.



MUSEO DE ASTRONOMÍA DE SHANGHÁI (CHINA). El planetario más grande del mundo, fue concebido como un espacio de descubrimiento en el que la comodidad del visitante es el eje central de la experiencia. Gyproc® suministró aproximadamente 15.000m² de placas de yeso para los tabiques divisorios y los techos, lo que contribuyó a la absorción acústica y a la claridad del sonido, aspectos esenciales para comprender los contenidos científicos y garantizar una experiencia de alta calidad a los visitantes. Su ligereza también facilitó la instalación y redujo la carga sobre la estructura, en un edificio de forma especialmente compleja, sin líneas rectas ni ángulos rectos.

PORTAFOLIO Por todo el mundo existen proyectos emblemáticos que demuestran cómo influyen el diseño y la elección de los materiales en el confort de los usuarios, a la vez que optimizan el rendimiento medioambiental. Gracias a la acústica, la luz natural, la calidad del aire y la gestión térmica, estos proyectos ofrecen soluciones concretas, cuantificables y reproducibles que hacen que los edificios sean más saludables, más eficientes desde el punto de vista energético y más adecuados para los usos actuales.

Confort: recetas para el éxito



ESCUELA PRIMARIA DE ALBLASSERDAM (PAÍSES BAJOS) ____ La combinación de paneles aislantes Isover y Gyproc® y techos suspendidos Ecophon redujo el ruido hasta en 45dB y mejoró significativamente la inteligibilidad del habla.



THE EDGE EN ÁMSTERDAM (PAÍSES BAJOS) ____ Cada fachada desempeña una función diferente según su orientación. El atrio situado al norte aprovecha al máximo la luz natural, mientras que los paneles solares del sur protegen contra el exceso de calor, y un sistema de acuíferos almacena el calor del verano a una profundidad de 130 metros para liberarlo en invierno. Ha obtenido una puntuación récord de 98,4% en la certificación BREEAM.



COMPLEJO AMARYLLIS PHASE 2 EN NUEVA DELHI (INDIA) ____ En este complejo residencial, el acristalamiento Cool-Lite® SKN 176 deja pasar el 70% de la luz natural y bloquea el 63% de la ganancia de calor solar. Esto permite a los ocupantes de este complejo, con certificación LEED Oro, disfrutar de la luz natural sin riesgo de un consumo energético excesivo.



COLORADO CONVENTION CENTER EN DENVER (ESTADOS UNIDOS) ____ Durante su ampliación en 2024, se combinó un sistema de filtración de alto rendimiento con un sistema de ionización capaz de neutralizar virus y bacterias. Se prestó especial atención a la selección de los materiales: las pinturas, los adhesivos, los materiales de sellado, los revestimientos para suelos y la madera compuesta se eligieron exclusivamente por sus bajas emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), un grupo heterogéneo de sustancias gaseosas que pueden ser cancerígenas o tóxicas para la reproducción y el desarrollo humano.



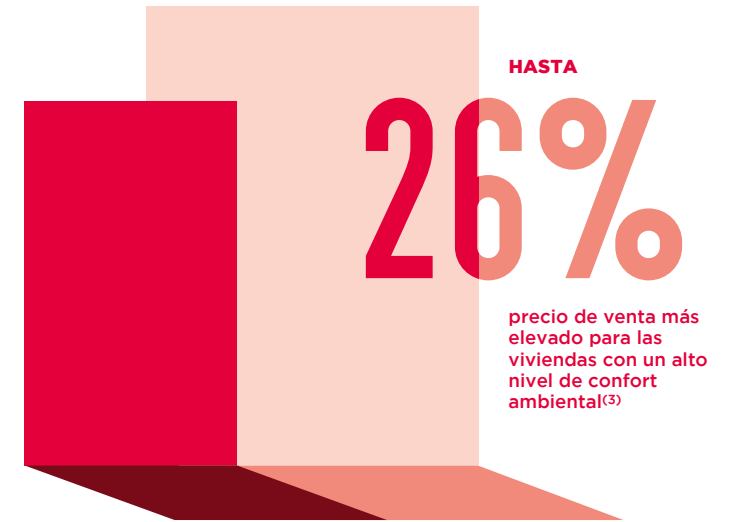
DATOS El impacto que causan nuestros entornos de vida en nuestro bienestar y nuestra salud también tiene repercusiones directas en el rendimiento y los beneficios económicos. Esta relación tangible ha sido objeto de numerosos estudios, que demuestran que un entorno de vida saludable y bien diseñado genera beneficios concretos.

El bienestar en cifras



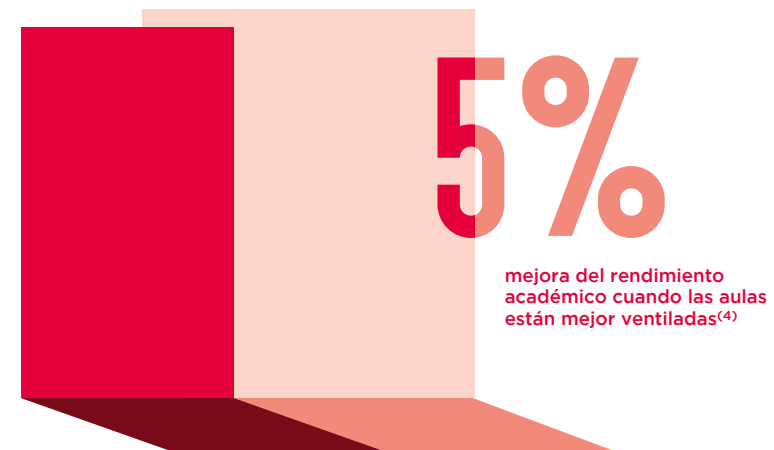
Oficinas

Un estudio publicado en Building and Environment⁽¹⁾ muestra que unas mejoras muy prácticas en las oficinas, como una mejor ventilación, una filtración más eficaz, un mayor aporte de luz natural, materiales con bajo contenido en compuestos orgánicos volátiles y un buen confort térmico y acústico, dan lugar a un aumento medio de **10 puntos en la productividad de los empleados**. En unas oficinas diáfanas, el Center for the Built Environment (Estados Unidos) ha demostrado que una reducción de 10dB en el ruido ambiental puede **mejorar la concentración en un 30%**.



Viviendas

En Estados Unidos, una investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) ha demostrado que las viviendas con mejor calidad del aire, ventilación, niveles de emisión de los materiales y luz natural alcanzan un precio de alquiler entre un **4% y un 7%** superior al de inmuebles comparables⁽²⁾. En Europa, un estudio reciente realizado en Turín reveló que la luz natural tiene **tanta influencia en los precios de la vivienda como la superficie o los metros cuadrados**. Las viviendas mejor iluminadas pueden alcanzar un sobreprecio de **hasta un 26% en el precio de venta** y de **un 21% en el alquiler⁽³⁾**.



Centros de enseñanza

En las escuelas, la iluminación y la calidad del aire interior influyen directamente en el rendimiento académico de los alumnos y en las condiciones de trabajo del profesorado. Varios estudios demuestran que el aumento de los caudales de ventilación conlleva un **incremento del rendimiento del 5%** en las evaluaciones estandarizadas⁽⁴⁾. Los niveles estabilizados de CO₂ reducen la somnolencia y mejoran la concentración. La exposición a la luz natural también es un factor que influye en el rendimiento académico⁽⁴⁾.



«La vivienda social puede combinar sostenibilidad y calidad de vida»

Como proveedor de vivienda social, ¿cómo definiría la sostenibilidad?

L.de F.: Una definición multifacética, por necesidad, iya que hay que conciliar todos los factores! La vivienda social⁽¹⁾ debe cumplir varios objetivos: comodidad y asequibilidad, cumplimiento de las normas medioambientales y planificación para garantizar la resiliencia ante el cambio climático. Hoy en día, la sostenibilidad y la calidad de vida van de la mano. El confort, el diseño de los espacios habitables adaptado a su uso y la elección de materiales sostenibles permiten construir viviendas duraderas que gozan del aprecio de sus residentes.

Immobilier 3F confiere gran importancia a la estética y al confort de sus viviendas sociales, ¿por qué?

L.de F.: La estética es fundamental y contribuye a la sostenibilidad de nuestros proyectos, ya que detrás de esta noción de belleza se esconden otros muchos conceptos, como el bienestar, la calidad de uso, la eficiencia, la durabilidad, etc. Una vivienda bonita y bien diseñada inspira respeto y refuerza el orgullo de los residentes. Queremos romper con la imagen negativa que suele asociarse a la vivienda social ofreciendo viviendas que sean un ejemplo de calidad arquitectónica. Por ello, nuestro proyecto de vivienda social en Bagneux (Francia) ganó el premio Équerre d'Argent⁽²⁾ en 2024 por combinar estética, confort térmico y calidad espacial, algo que los inquilinos valoraron mucho.



LEE
la entrevista
completa en
*Construir un futuro
sostenible*

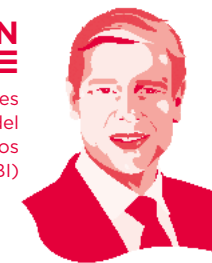


EL JURADO DEL PREMIO ÉQUERRE D'ARGENT elogió las cualidades funcionales de las 76 viviendas sociales propuestas en Bagneux (Francia) por Immobilier 3F.

«Se ha generado el impulso necesario para garantizar que la salud quede integrada de forma permanente en la gobernanza, las políticas públicas y las prácticas del sector de la construcción»

JASON
HARTKE

Vicepresidente ejecutivo de Relaciones Externas, Promoción y Políticas del Instituto Internacional de Edificios WELL (IWBI)



«El objetivo del estandar WELL⁽¹⁾ es poner de relieve los factores que influyen en la salud de los ocupantes»

Las certificaciones ya no evalúan los edificios únicamente en función de su impacto medioambiental, sino también de su efecto sobre la salud y el rendimiento de sus ocupantes.

¿Por qué es fundamental incluir la salud y el bienestar entre los criterios esenciales para evaluar el rendimiento de un edificio?

J. H.: Nos estamos dando cuenta de lo mucho que los edificios influyen en nuestra salud. ¡Pasamos casi el 90% de nuestra vida en interiores! Sin embargo, el aire interior suele estar entre tres y cinco veces más contaminado que el aire exterior, y en ocasiones hasta 100 veces más. Por lo tanto, el diseño de espacios habitables que protejan la salud se está convirtiendo en una cuestión fundamental. En mi opinión, los edificios saludables representan una nueva frontera en el ámbito de la salud pública: los arquitectos y los ingenieros podrían tener un impacto comparable al de los médicos.

¿Cómo evalúa el estándar WELL la salud y el bienestar?

J. H.: El estandar WELL se basa en diez factores: aire, agua, alimentación, luz, actividad física, confort térmico, confort acústico, materiales, salud mental y comunidad. Todo ello se traduce en requisitos concretos: ventilación, luz natural, espacios que fomenten la actividad, políticas de salud mental e inclusión, etc. El objetivo es hacer visible lo invisible para poder cuidar la salud de los ocupantes.

(1) WELL es un sistema de certificación internacional del International WELL Building Institute (IWBI) que evalúa los edificios en función de su impacto en la salud y el bienestar de sus ocupantes, a través de diez dimensiones que incluyen la calidad del aire, el agua, la luz, el confort térmico y acústico, y la salud mental. Fuente: wellcertified.com.

¿Qué medidas podrían acelerar la integración de la salud y el bienestar en la construcción sostenible a escala mundial?

J. H.: Las empresas más innovadoras son conscientes hoy en día de cómo los edificios influyen en la salud, la productividad y la retención de los empleados. El bienestar se está convirtiendo en un activo estratégico: a la hora de elegir entre dos empresas, aquella que da prioridad a la salud tiene una clara ventaja. Con el auge del teletrabajo, la oficina debe «merecer la pena» ofreciendo un entorno en el que los empleados se sientan más productivos y mejor atendidos. Desde el punto de vista económico, estos edificios también permiten obtener alquileres más elevados, contratos de arrendamiento más largos y mejores índices de ocupación. Las autoridades públicas también están avanzando: las ciudades y los gobiernos están imponiendo normas de calidad del aire en los edificios abiertos al público, como ocurre en Europa con la nueva directiva sobre eficiencia energética. Por último, los inversores están abordando esta cuestión: los índices de referencia ASG, como el GRESB⁽¹⁾, incluyen la salud y el bienestar como indicadores de rendimiento significativos. Se ha generado un impulso, y ahora debemos asegurarnos de que la salud quede firmemente arraigada en la gobernanza, las políticas públicas y las prácticas del sector.



LEE
la entrevista completa en
Construir un futuro sostenible

WATER STREET (ESTADOS UNIDOS) es el primer barrio de Norteamérica en obtener la certificación WELL Community en el nivel Oro, otorgada por el International WELL Building Institute. Concebido como un barrio centrado en la salud y el bienestar, el proyecto incorpora en los edificios y los espacios públicos principios de diseño que favorecen la luz natural, un clima interior de alta calidad, el confort ambiental y la conexión con el exterior, todos ellos factores reconocidos que contribuyen a la salud física y mental de los residentes. Este enfoque integral y coordinado convierte a este barrio en un referente internacional en materia de desarrollo urbano basado en el bienestar.

(1) El índice Global Real Estate Sustainability Benchmark (GRESB) evalúa la sostenibilidad y la gobernanza de las carteras inmobiliarias.



ARCBÓREA EN MADRID (ESPAÑA), un edificio de oficinas que ha obtenido la certificación WELL Health-Safety Rating y la certificación WELL Shell & Core Platino.

RESUMEN El confort desempeña un papel especialmente decisivo en los entornos sanitarios. A continuación, se presentan cuatro ejemplos de hospitales que ilustran cómo la construcción sostenible contribuye a crear un entorno más saludable, más silencioso y más luminoso. Una arquitectura verdaderamente terapéutica que favorece la calidad de vida del personal y la recuperación de los pacientes.

Un confort ejemplar en cuatro hospitales

ESTADOS UNIDOS

DONDE LOS SENTIDOS COBRAN PROTAGONISMO: KIOWA COUNTY MEMORIAL HOSPITAL

Reconstruido tras un tornado en 2007, este hospital, con certificación LEED⁽¹⁾ Platino, combina soluciones pasivas y activas adaptadas al clima continental. El aislamiento exterior reforzado, la fachada ventilada y los acristalamientos de baja emisividad permiten estabilizar la temperatura. Los sensores de luz natural y los sistemas de control automático de las persianas favorecen el bienestar y mejoran la eficiencia energética.

(1) LEED: Liderazgo en Diseño Energético y Medioambiental.

BRASIL

UNA ACÚSTICA QUE TRANQUILIZA A LOS NIÑOS: HOSPITAL ERASTINHO

Erastinho es el primer hospital oncológico pediátrico⁽²⁾ de América Latina en obtener la certificación LEED. Se diseñó para aliviar el estrés de los pacientes jóvenes mediante espacios luminosos y coloridos que estimulan la vitalidad. Los muros dobles y los techos acústicos decorativos absorben el sonido, lo que reduce la ansiedad y la fatiga.

(2) Hospital que atiende a niños y adolescentes con cáncer.

FRANCIA

EL CONFORT TÉRMICO, UN ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LA ATENCIÓN SANITARIA: HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NANTES

Para 2027, el futuro Hospital Universitario de Nantes, diseñado como un edificio bioclimático⁽³⁾, ofrecerá una temperatura estable en todas las estaciones. El triple acristalamiento, junto con los marcos de ventana transpirables y los parasoles, filtrará el calor y la luz. Las habitaciones orientadas al sur aprovechan el calor en invierno, mientras que los tejados ajardinados moderan las temperaturas en verano, garantizando el confort durante todo el año tanto para los pacientes como para el personal.

(3) Un enfoque de diseño que adapta un edificio al clima local para optimizar el confort térmico y lumínico, a la vez que reduce las necesidades energéticas.

SENEGAL

AIRE FRESCO Y SALUDABLE: EL HADJ MALICK SY HOSPITAL

Reconstruido tras un incendio en 2022, este hospital con 300 camas, diseñado íntegramente siguiendo criterio ecológico, se centra en garantizar un aire interior saludable y un confort térmico adaptado al clima tropical. Los techos de yeso transpirables reducen los COV⁽⁴⁾ hasta en un 70%, mientras que el aislamiento y la ventilación mantienen el aire fresco y puro, algo esencial para prevenir la propagación de enfermedades.

(4) Compuestos orgánicos volátiles (COV), un grupo heterogéneo de sustancias gaseosas que pueden ser cancerígenas o tóxicas para la reproducción y el desarrollo humano.

DESTACADO Más allá de la propia edificación, la forma en que concebimos la ciudad determina la calidad de vida de sus habitantes. Las tendencias demográficas tienen una gran influencia en el desarrollo urbano: la rápida urbanización, el envejecimiento de la población en algunas regiones y el crecimiento sostenido en otras, la reestructuración de los hogares y la migración interna. Todos estos cambios tienen un impacto tangible en la necesidad de vivienda, infraestructuras y servicios y, en última instancia, en cómo vivimos la vida urbana.

Datos demográficos: ¿cómo podemos garantizar el bienestar del mayor número posible de personas?



Proyecto Quinta Monroy en Iquique (Chile).

Más de la mitad de la población mundial ya vive en zonas urbanas, y para 2050 esto será así para casi 7 de cada 10 personas! Un proyecto que a menudo pone a prueba la capacidad de planificación y construcción de las ciudades. Al mismo tiempo, algunas grandes ciudades deben adaptar su parque inmobiliario al envejecimiento de la población, mientras que otras se enfrentan a una mayor presión urbanística y social debido a la llegada de nuevos residentes. Para el sector de la construcción, estas tendencias demográficas exigen soluciones sostenibles que sean resilientes y, al mismo tiempo, que tengan en cuenta el confort y el bienestar del mayor número posible de personas.

EN LUCHA CONTRA LA VIVIENDA INFORMAL

En las regiones con un elevado crecimiento demográfico, uno de los retos consiste en evitar la expansión descontrolada de la vivienda informal. ONU-Hábitat y el Banco Mundial señalan que África Subsahariana y varias regiones de Asia —en particular Asia Central y Meridional, así como Asia Oriental y Sudoriental— son las zonas más vulnerables, debido al rápido crecimiento de su población urbana.

Kenia. Proporcionar vivienda a familias con escaso nivel de ingresos y reducir la factura energética. En Nairobi (Kenia), el acceso a una vivienda segura y asequible sigue siendo un gran reto en una ciudad en rápido crecimiento. En respuesta a esta presión, la IFC apoya el programa «IHS Kenya Energy Efficient Housing», que construye apartamentos con certificación EDGE para familias con escasos ingresos, diseñados para reducir el consumo energético. Estos edificios están diseñados para reducir las facturas de los suministros, mejorar el confort térmico y reducir el impacto medioambiental. El modelo «alquiler con opción a compra» tiene como objetivo garantizar el acceso a la propiedad de la vivienda, evitando al mismo tiempo el traslado sistemático a las afueras, lo que a menudo implica largos desplazamientos diarios y una menor calidad de vida. Al combinar la eficiencia energética, los precios asequibles y la proximidad a los centros económicos, el programa ofrece una alternativa concreta y sostenible a la expansión informal.

Chile. Viviendas que se adaptan.

En otras regiones, que actualmente no están experimentando un crecimiento demográfico desmesurado, las viviendas informales consecuencia de decisiones tomadas en el pasado pueden seguir teniendo un impacto negativo en la calidad de vida y requieren soluciones habitacionales innovadoras. En América Latina, el proyecto Quinta Monroy, en la ciudad de Iquique (Chile), es un referente mundial en materia de vivienda social adaptativa. Este proyecto, diseñado por el estudio Elemental, se basa en un principio original: construir una «media casa» estruc-

DESTACADO

turalmente sólida, con cimientos, muros de carga, cubierta y instalaciones básicas, y ofrecer a las familias la oportunidad de ampliar gradualmente sus viviendas en función de sus necesidades y recursos. Al dirigirse a los hogares con escasos ingresos que ya residen en la ciudad, cuyas circunstancias familiares están cambiando y que se enfrentan a una presión considerable en materia de vivienda, el proyecto muestra una forma diferente de concebir la vivienda social: no como un producto estático, sino como un marco capaz de evolucionar con el tiempo. Una respuesta demográfica de calidad basada en la estabilidad residencial, una vivienda digna y el bienestar a largo plazo.

NO HAY SUFICIENTE ESPACIO, PERO SÍ MUCHAS IDEAS

En otros países, la falta de terrenos disponibles supone un problema. Las grandes ciudades de Asia Oriental, Indonesia y Europa están experimentando formas radicalmente nuevas de densidad de población.

Tokio. Disfruta de tu mudanza a una casa más pequeña. En Tokio (Japón), donde el problema de la escasez de suelo es de los más graves del mundo, la microvivienda Love2 House, diseñada por Takeshi Hosaka, constituye una respuesta arquitectónica que responde tanto a las necesidades demográficas como a las de calidad. En un terreno extremadamente pequeño, el proyecto aprovecha al máximo la luz, la ventilación y el confort mediante el uso de una claraboya y grandes aberturas. Esto demuestra que es posible aumentar la densidad sin sacrificar la calidad de vida. Una cuestión clave en una ciudad donde el espacio disponible es limitado, mientras que la población urbana sigue creciendo.

Nueva York. Construcción industrializada para aumentar la densidad. En Manhattan, donde la escasez de suelo y el aumento del número de hogares unipersonales están intensificando la presión demográfica, Carmel Place se ha convertido en un caso de estudio paradigmático. Las 55 microunidades prefabricadas demuestran que una mayor densidad



Tokio



Nueva York



Micro-casa Love2 House en Tokio (Japón).



Carmel Place, en Nueva York (Estados Unidos).

menores de 5 años en todo el mundo. Y para 2050, estas personas mayores superarán en número al grupo de edad de 15 a 24 años a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ciudades deben incorporar tres principios: accesibilidad, inclusión social y proximidad a los servicios.

Hong Kong. Vivienda y salud.

En Hong Kong, donde la población está envejeciendo rápidamente, la Sociedad de Vivienda de Hong Kong ha puesto en marcha el Plan de Residencias para Personas Mayores, un programa de vivienda destinado a personas mayores de 60 años. Los residentes disfrutaban de contratos de alquiler vitalicios y de servicios integrados: cuidados, asistencia, zonas comunes adaptadas y actividades sociales. El modelo está diseñado para satisfacer las necesidades sanitarias, de accesibilidad y sociales de una población que va envejeciendo, a la vez que garantiza un entorno seguro, estable y confortable. Este programa cuenta con el reconocimiento de la OMS en su labor sobre ciudades adaptadas a las personas mayores.

Ámsterdam. Modularidad y reversibilidad.

En el barrio de IJburg, Ámsterdam (Países Bajos) está construyendo viviendas diseñadas específicamente para personas mayores, con especial atención a la modularidad y la circularidad. El edificio de Van IJburg cuenta con una estructura de madera desmontable y módulos adaptables, lo que permite reconfigurar los espacios en función del grado de autonomía de los residentes. El proyecto incluye espacios comunes y alojamiento para cuidadores, ofreciendo una vivienda que permite afrontar los cambios vitales sin trastornos. Para las ciudades que van envejeciendo, es un modelo de infraestructura social y bienestar sostenible.

Por lo tanto, las realidades demográficas, a la vez que modifican los parámetros del equilibrio social en todo el mundo, también dictan las reglas que rigen nuestro bienestar colectivo. Y esto convierte al sector de la construcción en un agente clave en esta ecuación.

puede ir de la mano de una auténtica calidad de uso: grandes ventanales, techos altos y espacios comunes. Diseñado en respuesta a una convocatoria de propuestas del Ayuntamiento de Nueva York para satisfacer la creciente necesidad de viviendas de pequeño tamaño, Carmel Place pone de manifiesto una estrategia: ofrecer soluciones adaptadas a las nuevas configuraciones familiares, a la vez que se limita la presión sobre el uso del suelo.

CUANDO EL NÚMERO DE PERSONAS MAYORES DE SESENTA Y CINCO AÑOS SUPERA AL DE LOS MENORES DE CINCO AÑOS

El envejecimiento de la población es una de las transiciones más determinantes del siglo. Según las Naciones Unidas, en 2018, por primera vez, el número de personas de 65 años o más superó al de niños

En África, el confort, amenazado por el reto energético

«En muchas ciudades africanas, la cuestión de la eficiencia energética sigue siendo relativamente nueva, principalmente porque el acceso a la energía sigue siendo limitado para una parte importante de la población». En este contexto, el reto no consiste solo en reducir el consumo, sino también en mejorar de forma tangible las condiciones de vida de los residentes. Un diseño arquitectónico adecuado (orientación del edificio, ventilación natural, protección solar, iluminación pasiva) reduce la necesidad de aire acondicionado o iluminación artificial, a la vez que mejora el confort térmico y la calidad del aire interior. «Estas decisiones tienen un impacto directo en la salud, el bienestar y la resiliencia de los hogares, especialmente en las ciudades en rápido crecimiento».

«Dicho esto, la concienciación va en aumento, aunque la situación varía mucho de un país a otro». En los países donde las políticas públicas fomentan la eficiencia energética y las energías renovables, los beneficios se reflejan no solo en una reducción de los costes energéticos, sino también en una mejora de la calidad de vida. La adopción de normativas de construcción, la difusión de buenas prácticas y la formación de los grupos de interés contribuyen a crear viviendas más confortables, mejor adaptadas a los climas locales y más accesibles para la población urbana. «En un contexto de urbanización rápida, estos enfoques constituyen una herramienta fundamental para conciliar el crecimiento demográfico, la sostenibilidad y la calidad de vida».



LEE
la entrevista
completa en
*Construir un futuro
sostenible*

VINCENT
KITIO

Arquitecto y jefe de la Unidad de
Energía Urbana de ONU-Hábitat.



«Debemos
considerar las
ciudades como un
todo, con una
planificación urbana
que se anticipe a su
crecimiento»

resiliencia

LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
TAMBIÉN SIGNIFICA

Adaptarse a las crisis climáticas



Olas de calor prolongadas, lluvias torrenciales, inundaciones, tormentas, incendios: los fenómenos climáticos extremos han dejado de ser fenómenos excepcionales, para ser una nueva realidad a la que el sector de la construcción debe hacer frente.

Ante esta realidad, surgen dos conceptos fundamentales: la adaptación y la resiliencia. No solo en teoría, sino también en la práctica, para garantizar la durabilidad de los edificios, las infraestructuras y las regiones. La adaptación consiste en prepararse para las crisis que ya son previsibles. La resiliencia consiste en ser capaz de soportar estas crisis, seguir adelante y recuperarse rápidamente.

Estas cuestiones van mucho más allá del ámbito técnico. Plantean cuestiones sobre cómo se protegen las ciudades, cómo los edificios garantizan la seguridad de sus ocupantes, cómo las infraestructuras aseguran la continuidad de los servicios esenciales y cómo los agentes económicos, incluidas las aseguradoras, integran el riesgo climático en su toma de decisiones. La resiliencia se está convirtiendo en un criterio fundamental para el diseño, la inversión y la gobernanza.

En este capítulo se analiza cómo la construcción sostenible puede dejar de sufrir las consecuencias del cambio climático para adaptarse al mismo: mediante estrategias urbanísticas, decisiones de diseño, soluciones materiales, métodos industriales y la información obtenida en la práctica. En esta era de desregulación climática, la sostenibilidad ya no se mide únicamente en función de las emisiones de CO₂ evitadas, sino también en función de la capacidad de resistir y proteger.

DESTACADO Durante décadas, los edificios se diseñaron pensando en un clima estable. Ya no es así. Los fenómenos climáticos extremos ya no son anomalías, sino la nueva normalidad. En los últimos cincuenta años, los desastres naturales se han multiplicado, poniendo a prueba los edificios y las infraestructuras. El resultado es que el sector de la construcción ha entrado en una nueva era.

Adaptación y resiliencia: ser proactivos

Fuente: Adaptación de los edificios al cambio climático, informe conjunto de Arup y Saint-Gobain, 2025. Arup es una empresa consultora internacional especializada en el sector de la construcción que opera en más de 130 países. Orienta, planifica y diseña el futuro del entorno construido, aportando a sus clientes una amplia experiencia técnica y estratégica.



Mientras que las superficies urbanas convencionales son impermeables y agravan las inundaciones y el efecto isla de calor, **TÅSINGE PLADS EN COPENHAGUE (DINAMARCA)** hace exactamente lo contrario, gracias a sus adoquines permeables de color claro que absorben el agua y reflejan el calor. Cuando hace buen tiempo, es una plaza. Cuando llueve de forma copiosa, se convierte en un estanque de retención. Este doble uso se está convirtiendo en la norma en la planificación urbana.

ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA: ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?

La adaptación consiste en prepararse para los efectos negativos del cambio climático y adoptar las medidas adecuadas para prevenir o minimizar los daños que puedan causar, o para aprovechar las oportunidades que puedan surgir. Por lo tanto, la adaptación no se limita a responder a fenómenos meteorológicos extremos: también implica replantearse el diseño, la construcción y la gestión de los edificios para hacer frente al cambio climático gradual (aumento de las temperaturas medias, cambios en los patrones de precipitación, etc.).

La resiliencia de un edificio se define como la combinación de su resistencia, su capacidad de adaptación y su capacidad para recuperarse de las perturbaciones y tensiones climáticas. Por lo tanto, un edificio resiliente es capaz de absorber los impactos sin perder su funcionalidad.

Esta resiliencia se basa en tres pilares:

- **Robustez:** resistente a los daños (estructura reforzada)
- **Adaptabilidad:** sigue funcionando a pesar de las limitaciones (sistemas de respaldo)
- **Recuperación:** vuelve rápidamente a la normalidad (modularidad, facilidad de reparación)

Así, en Miami (Estados Unidos), el programa «Miami Forever Bond», aprobado en 2017, recaudará en total 400 millones de dólares, de los cuales casi la mitad (192 millones) se destinará a medidas de resiliencia frente al aumento del nivel del mar y las inundaciones. Mediante el uso de bombas de drenaje, la elevación de las infraestructuras y la protección de las zonas críticas, el objetivo es transformar una ciudad que se ve amenazada con frecuencia en una región capaz de seguir funcionando incluso durante fenómenos extremos.

Pero la resiliencia no es solo cuestión de invertir cientos de millones de dólares en las ciudades occidentales. En Sudáfrica, la escuela rural Lapalala Wilderness School demuestra que la resiliencia se puede lograr de otras maneras: para regular la temperatura en un clima tropical, las zonas al aire libre están cubiertas por estructuras de madera que proporcionan sombra y por vegetación autóctona; las paredes están construidas con tierra de la zona para ayudar a filtrar el calor, y el edificio es autosuficiente en lo que respecta al agua y la energía. Esta escuela modelo acoge a 3 000 alumnos al año y demuestra que la resiliencia debe adaptarse al contexto local.

CONSTRUIR Y RENOVAR DE OTRA MANERA

La incorporación de cuestiones relacionadas con la adaptación y la resiliencia exige que el sector de la construcción transforme sus prácticas con el objetivo de que los edificios y las infraestructuras puedan seguir desempeñando sus funciones en un contexto climático incierto.

La importancia de elegir los materiales y las soluciones adecuados. Para adaptar la envolvente del edificio a las variaciones de temperatura, especialmente a las olas de calor, es necesario mejorar el rendimiento tanto de las paredes opacas como de las acristaladas, teniendo en cuenta varios parámetros: aislamiento térmico, inercia, protección solar, reflectividad y vegetación en las superficies. Las estructuras deben ser capaces de soportar condiciones climáticas extremas, lo que exige innovación en el ámbito de los productos químicos para la construcción. El puente de Trysfjord, en Noruega, el puente en voladizo más grande del mundo, utiliza áridos

ligeros que combinan una baja densidad con una gran resistencia, superando los límites de los materiales tradicionales.

Renovar incorporando medidas de adaptación y resiliencia. En los países desarrollados, entre el 80% y el 90% de los edificios que existirán en 2050 ya se han construido. La adaptación de este enorme parque inmobiliario sin recurrir a la demolición plantea un importante reto técnico, económico y social: trabajar en edificios ocupados, reforzar estructuras envejecidas e integrar nuevos usos sin interrumpir la actividad. Esta lógica convierte la adaptación en un trabajo de precisión, a diferentes escalas. A nivel urbano, los espacios públicos están adquiriendo un carácter multifuncional: en Copenhague, la plaza Tåsinge Plads funciona a diario como un espacio de uso público, pero, gracias a su superficie permeable, se transforma en un estanque de retención en caso de lluvias torrenciales. En el sector residencial, el estándar FORTIFIED de Estados Unidos refuerza la envolvente de los edificios existentes frente a los huracanes —techos, aberturas, impermeabilización multicapa— con resultados convincentes durante las últimas tormentas, lo que ha permitido limitar los daños y acelerar la vuelta a la normalidad.

Saber cómo simular diferentes escenarios de riesgo. Existe un tercer factor que complementa estas respuestas físicas: los datos. Los sensores, los escenarios climáticos a medio y largo plazo, la inteligencia artificial y los gemelos digitales permiten pasar de un enfoque reactivo a uno preventivo: predecir fallos, simular situaciones extremas y orientar las inversiones antes de que se produzcan daños. Singapur ha invertido 73 millones de dólares en «Virtual Singapore», un gemelo digital que se utiliza para poner a prueba estrategias de refrigeración urbana y mejorar la resiliencia climática. Nueva York y Los Ángeles utilizan estas herramientas para simular los riesgos de inundación y de efecto isla de calor, y para identificar las infraestructuras más vulnerables.

entre el 80% y el 90% de los edificios que existirán en 2050 ya se han construido

AYUDAR A LAS CIUDADES A TOMAR MEJORES DECISIONES

¿Cómo pueden orientar las ciudades sus políticas de adaptación si carecen de datos para evaluar los riesgos a los que se enfrentan? Con el fin de satisfacer esta necesidad y permitir a los responsables de la toma de decisiones adoptar un enfoque más proactivo en su estrategia de adaptación, la Fundación Kresge y la Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-GAIN) crearon en Estados Unidos la Urban Adaptation Assessment (UAA). Esta base de datos interactiva recopila información de más de 270 ciudades de Estados Unidos con una población superior a los 100 000 habitantes. Ofrece datos sobre el grado de vulnerabilidad de una ciudad ante el calor extremo, las inundaciones o el aumento del nivel del mar. Asimismo, evalúa su capacidad de respuesta: ¿cuánta con los medios institucionales, financieros y técnicos necesarios para protegerse y adaptarse? Los indicadores permiten realizar comparaciones, orientan las inversiones y justifican las prioridades. La medición se convierte en una herramienta para la acción, pero la responsabilidad de actuar sigue recayendo en la esfera política. Entre dos ciudades con la misma visibilidad, lo que marca la diferencia es la voluntad de planificar con antelación.

¿Y QUÉ PAPEL DESEMPEÑA LA DESCARBONIZACIÓN EN TODO ESTO?

La adaptación y la resiliencia no restan importancia al objetivo de la descarbonización; al contrario, contribuyen directamente a su consecución. Un edificio capaz de resistir los fenómenos climáticos extremos es aquel que no tiene que reconstruirse a toda prisa, no necesita reparaciones constantes y evita las emisiones masivas asociadas a cada catástrofe. La reducción de las emisiones de carbono ya no es solo una cuestión que se aborda en la fase de diseño. También contribuye a que el edificio sea duradero, siga siendo funcional y resista las crisis sin generar nuevos picos de emisiones. Por lo tanto, la descarbonización está cambiando su escala temporal. Ya no se limita a la optimización inicial de los materiales o los sistemas, sino que forma parte del ciclo de vida a largo plazo. Invertir en envolventes resistentes, estructuras adaptables y soluciones preventivas puede reducir la huella de carbono a largo plazo, al evitar la demolición, la reconstrucción y la sustitución prematura.

CIUDAD	ÍNDICE DE RIESGO	ÍNDICE DE PREPARACIÓN	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL CALOR	ÍNDICE DE RIESGO DE INUNDACIÓN	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR
MIAMI (EE. UU.)	78	52	80	88	95
NUEVA YORK (EE. UU.)	65	70	55	72	85
RÓTERDAM (PAÍSES BAJOS)	48	82	40	60	50
PARÍS (FR)	55	68	65	55	30
SÍDNEY (AUSTRALIA)	58	75	70	55	65
TOKIO (JAPÓN)	70	75	85	65	50
SINGAPUR (SG)	60	80	95	50	70
BUENOS AIRES (ARGENTINA)	62	45	68	70	40

Estos indicadores (sobre 100) ponen de manifiesto realidades muy diferentes. Miami, por ejemplo, presenta un nivel de exposición muy alto (78) y una capacidad de respuesta moderada (52), mientras que Róterdam tiene un nivel de exposición más bajo (48), pero una capacidad de respuesta mucho mayor (82). Datos de la Evaluación de la Adaptación Urbana - ND-GAIN (Universidad de Notre Dame).



Ciudad de México: combatir el calor



TORRE DIANA (MÉXICO). Ante la mayor frecuencia de las olas de calor, el aumento del estrés hídrico y el riesgo de inundaciones, Ciudad de México se está adaptando. Esta megaciudad, con más de 22 millones de habitantes, está apostando por la gestión sostenible del agua, la revegetación y el fortalecimiento de la resiliencia de los barrios más vulnerables, como parte de su Plan de Acción Climática. Algunos edificios recientes ilustran esta estrategia de adaptación, como la Torre Diana. Construido en 2024, este edificio de oficinas cuenta con una fachada de «doble piel», compuesta por una estructura interior de hormigón y un revestimiento exterior de vidrio que limita la acumulación de calor. El espacio entre las dos capas de revestimiento sirve para ventilar el edificio y reducir la carga térmica en el interior.



Anatomía de la resiliencia

DESTACADO ¿Cómo se puede incrementar la resiliencia de un edificio? Diseñándolo como un sistema capaz de absorber las perturbaciones climáticas. Su envolvente y su entorno inmediato se convierten entonces en su primera línea de defensa. Las soluciones se dividen en cinco categorías, que se ilustran a continuación con algunos ejemplos significativos.

ENVOLVENTES ECOLÓGICAS E INFRAESTRUCTURA VERDE

Renuevan el aire, mejoran el confort térmico y contribuyen a la gestión del agua. Al integrar las plantas en el edificio y su entorno, se refuerza la resiliencia del emplazamiento frente a los riesgos climáticos.

Techos verdes

La creación de un tejado verde es una forma eficaz de mejorar la resistencia de un edificio al calor extremo y a las lluvias torrenciales. Al cubrir el tejado con un sustrato y vegetación, se mejora el confort térmico de forma natural, reduciendo las variaciones de temperatura hasta en un 40% y disminuyendo considerablemente las necesidades de aire acondicionado en verano. Además, la vegetación protege la membrana impermeabilizante al resguardarla de los rayos UV y de las variaciones de temperatura, lo que prolonga su vida útil. Durante los periodos de lluvia, un tejado verde absorbe parte del agua, lo que limita la escorrentía y alivia la presión sobre los sistemas de drenaje.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN REFORZADOS

Permiten que el edificio resista mejor los fenómenos meteorológicos extremos. Al reforzar la envolvente y sus componentes, se limitan los daños y se garantiza un rendimiento continuo en condiciones adversas.

Refuerzo de la envolvente del edificio

Ante vientos extremos, tormentas o incendios, la resiliencia del edificio depende de los sistemas de protección reforzados incorporados en la envolvente. En un edificio resiliente, las fachadas, los acristalamientos y los tejados se diseñan para resistir impactos, altas presiones y los efectos del fuego, utilizando conjuntos y elementos de fijación especialmente diseñados. Estos sistemas no solo contribuyen a la seguridad de los ocupantes en situaciones extremas, sino también a la durabilidad del edificio, al mantenimiento de su rendimiento y a la reducción de costes a lo largo de todo su ciclo de vida.

SUPERFICIES REFLECTANTES DEL CALOR

Limitan la acumulación de calor en los edificios y facilitan la gestión del agua de lluvia. Ayudan a reducir el efecto isla de calor y, al mismo tiempo, limitan la escorrentía durante las lluvias intensas.

Aprovechamiento del efecto albedo

La elección de revestimientos para paredes y tejados con un alto albedo (superficies muy reflectantes) se está convirtiendo en algo esencial ante las olas de calor cada vez más intensas. Al reflejar gran parte de los rayos solares, estos materiales limitan el calentamiento de las paredes y reducen la temperatura interior en varios grados, mejorando así el confort térmico. El uso de colores claros o de cubiertas reflectantes, como los «techos fríos»: membranas reflectantes de elastómero o poliurea, revestimientos reflectantes y grava de color claro.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN SOLAR

Están diseñadas para limitar la entrada de calor solar sin privar de luz natural. Contribuyen a mejorar el confort en verano y a reducir la necesidad de utilizar el aire acondicionado. Se utilizan principalmente en las superficies acristaladas de la envolvente del edificio y en espacios exteriores como tejados, terrazas y zonas al aire libre.

Optar por acristalamientos de control solar

El uso de acristalamientos con control solar selectivo ayuda a evitar el sobrecalentamiento, al tiempo que conserva la luz natural y las vistas desde la ventana. Este acristalamiento, que constituye un auténtico escudo térmico pasivo y duradero, puede complementarse con medidas adicionales de protección solar (persianas, toldos). Además, ofrece un buen aislamiento térmico en invierno, lo que contribuye a la eficiencia energética y al confort de los ocupantes durante todo el año. Las tecnologías avanzadas, como el vidrio termocrómico, electrocrómico o fotocromático, también permiten ajustar dinámicamente la transmisión de luz y la ganancia solar en función de las condiciones meteorológicas.

SISTEMAS DE ENVOLVENTE TÉRMICA

Una herramienta clave para mitigar los efectos de las olas de calor. Al reducir la ganancia de calor y mejorar la inercia térmica del edificio, contribuyen a estabilizar las temperaturas interiores y a reducir la necesidad de refrigeración mecánica.

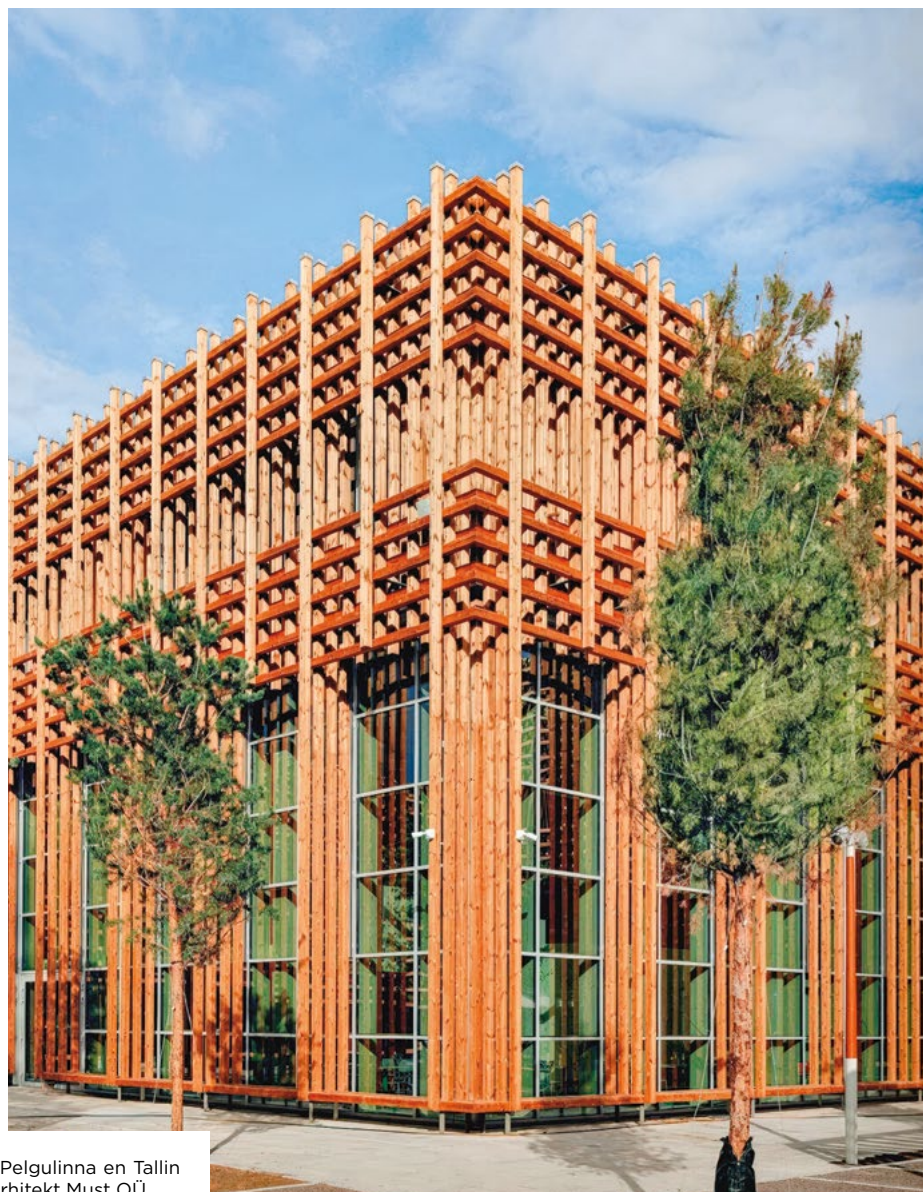
Mejorar el aislamiento

Mejorar el aislamiento y la inercia de las paredes opacas proporciona una mayor protección al edificio frente al calor extremo, al tiempo que estabiliza la temperatura interior. Un aislamiento eficaz limita la acumulación de calor en verano, mientras que una elevada inercia térmica atenúa las fluctuaciones de temperatura y mejora el confort. A menudo se prefiere el aislamiento exterior, ya que elimina los puentes térmicos y aumenta la capacidad de las paredes para almacenar y luego liberar calor.

Fuente: Adaptación de los edificios al cambio climático, informe conjunto de Arup y Saint-Gobain, 2025. Arup es una empresa consultora internacional especializada en el sector de la construcción que opera en más de 130 países. Orienta, planifica y diseña el futuro del entorno construido, aportando a sus clientes una amplia experiencia técnica y estratégica.

DESTACADO Entre las medidas de resiliencia que se están aplicando en la actualidad, las soluciones para la envolvente del edificio están cobrando cada vez más importancia. Esto se destaca en el informe «Adapting Buildings to Climate Change» (Adaptación de los edificios al cambio climático), elaborado por Arup⁽¹⁾ y Saint-Gobain.

La fachada, un pilar de la resiliencia



State Secondary School Pelgulinna en Tallin (Estonia). Diseñadores: Arhitekt Must OÜ.

¿Cómo podemos transformar la fachada para reforzar la adaptabilidad de un edificio a lo largo del tiempo? Esta pregunta marca un cambio de paradigma y nos invita a dejar de considerar la fachada como un elemento estático y a verla como un sistema dinámico.

COMBINAR CALOR EXTREMO Y COMODIDAD

El calor extremo es, sin duda, el riesgo en el que la función de la fachada resulta más evidente. Los sistemas de protección solar (acristalamientos de control solar, toldos, voladizos o sistemas de tela) pueden limitar la radiación directa sin privar de luz natural. Los revestimientos reflectantes de color claro reducen la temperatura de las superficies y ayudan a combatir el efecto isla de calor urbano. Las fachadas y los tejados ajardinados aportan un nivel adicional de regulación gracias a la sombra, la evapotranspiración y la inercia térmica. A esto se suman las envolventes de alto rendimiento, basadas en el aislamiento térmico y la inercia de las paredes, que estabilizan las temperaturas interiores. El State Secondary School Pelgulinna en Tallin (Estonia) utiliza así grandes fachadas acristaladas para crear un entorno luminoso que favorece el aprendizaje. Su característica principal es el uso de vidrio de control solar de alto rendimiento, que permite que entre hasta un 60% de la luz natural, al tiempo que limita considerablemente la acumulación de calor. Esta opción garantiza el confort visual y térmico durante todo el año, reduce la necesidad de utilizar el aire acondicionado y minimiza las pérdidas de calor en invierno.

CONTROL DE LOS CAUDALES DE AGUA

Los episodios de lluvias torrenciales también sitúan la fachada en el centro de las estrategias de adaptación. Más allá de la resistencia al agua, el reto consiste en ralentizar, almacenar y gestionar los caudales de agua para limitar los daños. Las denominadas «soluciones azul-verdes», que combinan la vegetación y la gestión del agua, desempeñan un papel fundamental en este sentido. Techos capaces de retener el agua temporalmente, fachadas que protegen contra la lluvia torrencial, membranas y juntas continuas, aislamiento resistente a la humedad: la envolvente del edificio se está convirtiendo en una herramienta de prevención de riesgos por derecho propio. Un ejemplo destacado es el Colegio Público Gabriela Mistral de Badajoz (España), que ha llevado a cabo una renovación integral centrada en soluciones basadas en la naturaleza para hacer frente a las altas temperaturas y la escasez de agua. El proyecto combina cubiertas verdes, fachadas ajardinadas, jardines verticales interiores, pérgolas que proporcionan sombra y pavimento permeable. Estas mejoras han reducido la temperatura de las aulas por debajo del umbral de confort recomendado de 27°C, observándose una diferencia de 5,4°C entre las zonas con cubiertas verdes y las que carecen de ellas. Además, han reducido la escorrentía de agua de lluvia del 13% a solo el 3%.

(1) Arup es una empresa consultora internacional especializada en el sector de la construcción que opera en más de 130 países. Orienta, planifica y diseña el futuro del entorno construido, aportando a sus clientes una amplia experiencia técnica y estratégica.

retraerse automáticamente en caso de alerta ilustran este enfoque sistémico. Los elementos de fijación, que suelen ser el eslabón débil de la envolvente, también revisten una gran importancia. Este enfoque sistémico constituye la esencia de las viviendas FORTIFIED™, desarrolladas en Estados Unidos, que cuentan con uniones reforzadas entre el tejado y las paredes, así como con paredes exteriores y aberturas reforzadas, con el fin de mejorar la seguridad, la durabilidad y la integridad estructural de los edificios frente a vientos extremos.

LA ÚLTIMA LÍNEA DE DEFENSA CONTRA EL FUEGO

Con el aumento de los incendios forestales y la ampliación de las zonas de riesgo, la fachada desempeña un papel fundamental en la protección de los edificios y sus ocupantes. Además de la resistencia al fuego, la fachada debe limitar la propagación de las brasas, reducir el riesgo de ignición y evitar la entrada de humos tóxicos para



LOS TEJADOS AJARDINADOS DEL COLEGIO PÚBLICO GABRIELA MISTRAL DE BADAJOZ (ESPAÑA) han reducido la temperatura de las aulas en 5,4°C.

CUANDO LOS VIENTOS EXTREMOS DESAFÍAN LO HABITUAL

Los vientos extremos, las tormentas y los huracanes plantean dudas sobre la solidez estructural de las fachadas. En estas situaciones, la resistencia no solo depende de los materiales, sino del sistema en su conjunto: paneles, anclajes, uniones, elementos de fijación y protecciones adicionales. Las limitaciones de los diseños basados en datos climáticos históricos se han identificado claramente, lo que exige fachadas capaces de absorber y distribuir cargas dinámicas cada vez mayores sin fallar. Los acristalamientos resistentes a los impactos, los paneles reforzados y los parasoles diseñados para



EN ESTADOS UNIDOS, un ejemplo de vivienda construida según el estándar de construcción FORTIFIED, que mejora la seguridad, la durabilidad y la integridad estructural de los edificios frente a vientos extremos.

mantener una calidad del aire interior aceptable durante situaciones extremas. En estos contextos, la envolvente del edificio ya no es un simple revestimiento: actúa como escudo ignífugo y filtro sanitario, capaz de retrasar o incluso impedir la propagación de los daños. Este diseño se basa en una combinación de soluciones complementarias: materiales incombustibles de alta inercia, rejillas de malla fina que bloquean las brasas, acristalamientos de seguridad resistentes al calor y envolventes más herméticas, junto con sistemas de filtración de alto rendimiento. En algunas zonas afectadas por los incendios forestales, especialmente en California, las labores de reconstrucción han puesto de relieve el atractivo de materiales tradicionales como los ladrillos de barro. Las paredes de adobe, densas, continuas e incombustibles, pueden soportar temperaturas muy elevadas durante varias horas, lo que limita el inicio del fuego y la propagación de las llamas. Su reconocimiento en las normas de construcción actuales confirma que las técnicas antiguas, reinterpretadas, pueden ofrecer una respuesta eficaz a los riesgos climáticos actuales.

¿Y MAÑANA?

Entre bastidores, está surgiendo una nueva generación de fachadas, destinada a desempeñar un papel estratégico en la adaptación climática de los edificios. Las fachadas adaptativas que incorporan sistemas móviles de protección solar, acristalamientos inteligentes capaces de modular la luz y el calor, o envolventes generadoras de energía que combinan paneles fotovoltaicos y sistemas biológicos innovadores: estas soluciones reflejan un cambio profundo en las prácticas de construcción, en el que la fachada se convierte en un sistema activo que protege, regula y contribuye directamente al rendimiento medioambiental y a la resiliencia del edificio.



EL PROYECTO PILOTO SOLAR LEAF, BIG HOUSE, HAMBURGO (ALEMANIA) combina sistemas de sombreado con biorreactores de microalgas en la fachada, lo que permite producir tanto energía renovable como biomasa, al tiempo que contribuye a la captura de CO₂ atmosférico.

PORTFOLIO Las infraestructuras incorporan ahora una mayor resiliencia desde la fase de diseño. Desde la costa de Boston, en Estados Unidos, hasta el calor extremo de El Cairo, en Egipto, dos proyectos ilustran cómo la adaptación climática se está convirtiendo en un factor esencial para el rendimiento a largo plazo.

Adaptarse para mejorar el rendimiento



PERMANECE ABIERTO DURANTE LAS TORMENTAS ____ Situado en la costa de Boston (Estados Unidos), el Spaulding Rehabilitation Hospital ha sido diseñado para hacer frente al aumento del riesgo de inundaciones y tormentas costeras. El edificio se encuentra por encima del nivel de inundación centenario (el nivel de inundación que tiene una probabilidad del 1% de producirse, o de superarse, en un año cualquiera), mientras que los sistemas mecánicos se han instalado en la azotea para garantizar que sigan funcionando en caso de inundación. Los tejados verdes limitan la escorrentía de agua de lluvia, atenúan el efecto isla de calor y contribuyen a reducir las necesidades de refrigeración. La envolvente reforzada y los equipos de alta eficiencia mejoran la continuidad del uso de las instalaciones durante fenómenos meteorológicos extremos.



SIN FALLAR A 45°C ____ El monorraíl automatizado de El Cairo (Egipto) es uno de los proyectos de transporte público de este tipo más grandes del mundo. Desde el principio, el diseño tuvo que tener en cuenta las condiciones climáticas locales, caracterizadas por importantes variaciones de temperatura anuales de hasta 45°C. Esta limitación influyó directamente en la elección de las mezclas de hormigón utilizadas para los pilotes y los viaductos, con el fin de garantizar una ejecución controlada y un comportamiento constante a lo largo del tiempo. El uso de superplastificantes adecuados permitió garantizar el buen desarrollo de las fases de vertido, mantener la consistencia del hormigón a pesar del calor y reforzar la durabilidad de una estructura que estará en servicio durante varias décadas.



PORTFOLIO

Para preservar la durabilidad y el valor de los edificios, ahora es necesario planificar con vistas a las crisis climáticas que se han vuelto predecibles. En Francia, el arquitecto Éric Daniel-Lacombe ha rehabilitado un antiguo emplazamiento industrial situado cerca de un río conocido por sus frecuentes inundaciones. Tras convertirse en una zona resistente a las inundaciones, el nuevo barrio resistió las últimas inundaciones sin sufrir daños, mientras que el centro de la ciudad quedó sumergido.

Cuando el agua se retira sin causar daños



DISTRITO DE MATRA EN ROMORANTIN-LANTHENAY (FRANCIA) ____ La remodelación del antiguo emplazamiento de la fábrica Matra se diseñó para «absorber» las crecidas del río, permitiendo que el agua fluyera a través de la zona urbanizada sin encontrar obstáculos ni causar daños. En mayo de 2016, el río Sauldre se desbordó y alcanzó una altura récord de 1,45 metros. En el distrito de Matra, el agua se detuvo a pocos centímetros del suelo de las viviendas y, tras 24 horas, se retiró sin causar daños. Las casas se construyeron sobre pilotes, y las calles, las aceras y las vías de acceso se elevaron. Para canalizar el agua y facilitar su drenaje completo y rápido cuando bajan las aguas, el distrito cuenta ahora con una red de calles paralelas, un gran parque en la llanura aluvial y un estanque de retención.



VISIÓN Al acortar la vida útil de los edificios y las infraestructuras, los desastres naturales y los fenómenos meteorológicos extremos tienen un impacto directo en la rentabilidad para los inversores que buscan obtener un rendimiento de su inversión. En este contexto de riesgos crecientes, ¿cómo podemos garantizar que siga habiendo capital disponible para financiar los proyectos que las ciudades necesitan con urgencia?

La transferencia de riesgos, el arma secreta de las aseguradoras

Este artículo ha sido redactado en colaboración con expertos de Aon, la multinacional de servicios profesionales.



LEE el artículo completo en «Construyendo un futuro sostenible»

EL TE PAE CHRISTCHURCH CONVENTION CENTER (NUEVA ZELANDA) es altamente resistente a los terremotos, ya que mantiene su integridad estructural y su forma incluso en caso de actividad sísmica extrema. Su diseño incorpora las lecciones aprendidas de los terremotos de Canterbury de 2010 y 2011 para crear edificios más resistentes.

LOS SEGUROS COMO MOTOR DE LA RESILIENCIA

Los inversores, ya sean del sector inmobiliario, de infraestructuras o fondos institucionales, están incorporando ahora la resiliencia climática a su gestión de riesgos. Para ellos, reforzar la protección física de un activo también significa proteger su valor a largo plazo.

El momento más rentable para tomar medidas sigue siendo la fase de construcción: los estudios demuestran que cada dólar invertido en resiliencia puede generar entre 4 y 16 dólares en beneficios. Estas ventajas se traducen en un menor número de víctimas, menos daños materiales, menos interrupciones en la actividad empresarial y menos costes de seguro.

NUEVA ZELANDA: UN LABORATORIO A ESCALA REAL

Entre septiembre de 2010 y finales de 2011, cuatro grandes terremotos en Nueva Zelanda, conocidos como la «serie de terremotos de Canterbury», sacudieron la región hasta sus cimientos. Este terrible episodio puso de manifiesto la vulnerabilidad de las denominadas infraestructuras «lineales» (carreteras, redes de abastecimiento de agua, sistemas de gestión fluvial) ante los desastres naturales. Las autoridades locales no tuvieron más remedio que replantearse su enfoque de la gestión del riesgo de desastres naturales.

Así pues, se ha desarrollado un enfoque innovador: los expertos de Aon han aplicado modelos de desastres y sus conocimientos de ingeniería para comprender mejor la vulnerabilidad de las infraestructuras ante los desastres naturales.

Esto ha permitido identificar formas de proteger activos que antes no podían asegurarse para hacerlos más resistentes, junto con soluciones de transferencia de riesgos para gestionar aquellos riesgos que no pueden controlarse.

Invertir de otra manera: el enfoque de la transferencia de riesgos

La transferencia de riesgos es una técnica de gestión mediante la cual un tercero asume las consecuencias financieras de un riesgo. En este modelo, el seguro se convierte en una herramienta estratégica: no solo ofrece una indemnización tras el siniestro, sino que anima a los grupos de interés a diseñar desde el principio con vistas a la resiliencia.





Mayor resiliencia para reducir la desigualdad social

«La necesidad de adaptación y resiliencia afecta especialmente a los más vulnerables de la sociedad, ya que son ellos quienes viven en edificios y barrios que no están suficientemente adaptados a las presiones climáticas. Estas viviendas, peor protegidas, menos eficientes y más difíciles de renovar, exponen a sus ocupantes a mayores riesgos y a costes a largo plazo en lo que respecta al confort, la salud y la seguridad».

«Reforzar la resiliencia de los edificios no es solo una cuestión técnica o medioambiental: es fundamental para reducir la vulnerabilidad y limitar la desigualdad. Por eso, Anacláudia Rossbach, subsecretaria general de las Naciones Unidas y directora ejecutiva de ONU-Hábitat, aboga por que se redefinan los conceptos de sostenibilidad en términos de una mayor justicia social».



LEE
la entrevista
completa en
*Construir un futuro
sostenible*

«No basta con proporcionar una vivienda: esta debe ser segura, duradera y respetuosa con la dignidad humana»



Juntos, más fuertes

LEE
la entrevista
completa en
*Construir un futuro
sostenible*



LAS CÚPULAS DE AL HABIB ABU BAKR (YEMEN) son emblemáticas de la región de Hadramaut y dan testimonio de la riqueza del patrimonio arquitectónico de adobe de la zona. Su restauración, a cargo de la Dawan Mud Brick Architecture Foundation, se basa en el uso de materiales locales, la transferencia de conocimientos técnicos y la participación activa de los residentes locales, especialmente a través de la formación *in situ* de jóvenes arquitectos y voluntarios. Este enfoque, arraigado en la identidad cultural de la región, tiene como objetivo reforzar la resiliencia de las comunidades ante los desastres naturales y los efectos del cambio climático, recurriendo a técnicas de construcción locales adaptadas a su entorno.

«La resiliencia se consigue aprovechando los conocimientos locales e involucrando a las comunidades en el proceso de reconstrucción»

PORTFOLIO Los materiales tradicionales y los conocimientos técnicos vernáculos (arraigados en las prácticas locales) desempeñan ahora un papel estratégico en los debates sobre cómo fomentar la resiliencia y el confort. Diseñadas a partir de recursos locales y moldeadas por siglos de adaptación a las condiciones climáticas, estas soluciones pueden combinarse con métodos contemporáneos.

La tradición en el centro de las respuestas contemporáneas



LADRILLO DE BARRO / ADOBE El barro es uno de los materiales de construcción más antiguos del mundo. Una vez moldeado y secado al sol, se convierte en adobe, un material que se utiliza desde hace siglos en África, América Latina, Oriente Medio y Asia por sus propiedades de aislamiento térmico y acústico. En Taray (Perú), el centro comunitario Quincho Bernarda se dedica a la organización de reuniones y actividades grupales. Construido con adobe a la vista, muestra cómo este material tradicional puede utilizarse hoy en día para crear espacios contemporáneos que se adaptan al clima y a la cultura de los Andes.



Inaugurado en 2022, el Forest Campus de Varsovia (Polonia) sigue destacando como un caso de éxito tanto estético como técnico, sobre todo por su jardín en la azotea.

TECHOS VERDES Los techos verdes, tradicionalmente asociados a la arquitectura vernácula del norte de Europa, se reconocen hoy en día como soluciones para la adaptación al cambio climático y el confort. Al combinar la vegetación y el sustrato, mejoran el confort térmico gracias al sombreado, la inercia térmica y la evapotranspiración, al tiempo que ayudan a estabilizar las temperaturas interiores y contribuyen al confort acústico. Actualmente están presentes en ciudades como Copenhague, Berlín, Basilea, París y Viena, así como en Nueva York y Chicago. En la India están surgiendo proyectos piloto en Delhi y Bangalore, con el apoyo de iniciativas públicas y financiación internacional para la lucha contra el cambio climático.

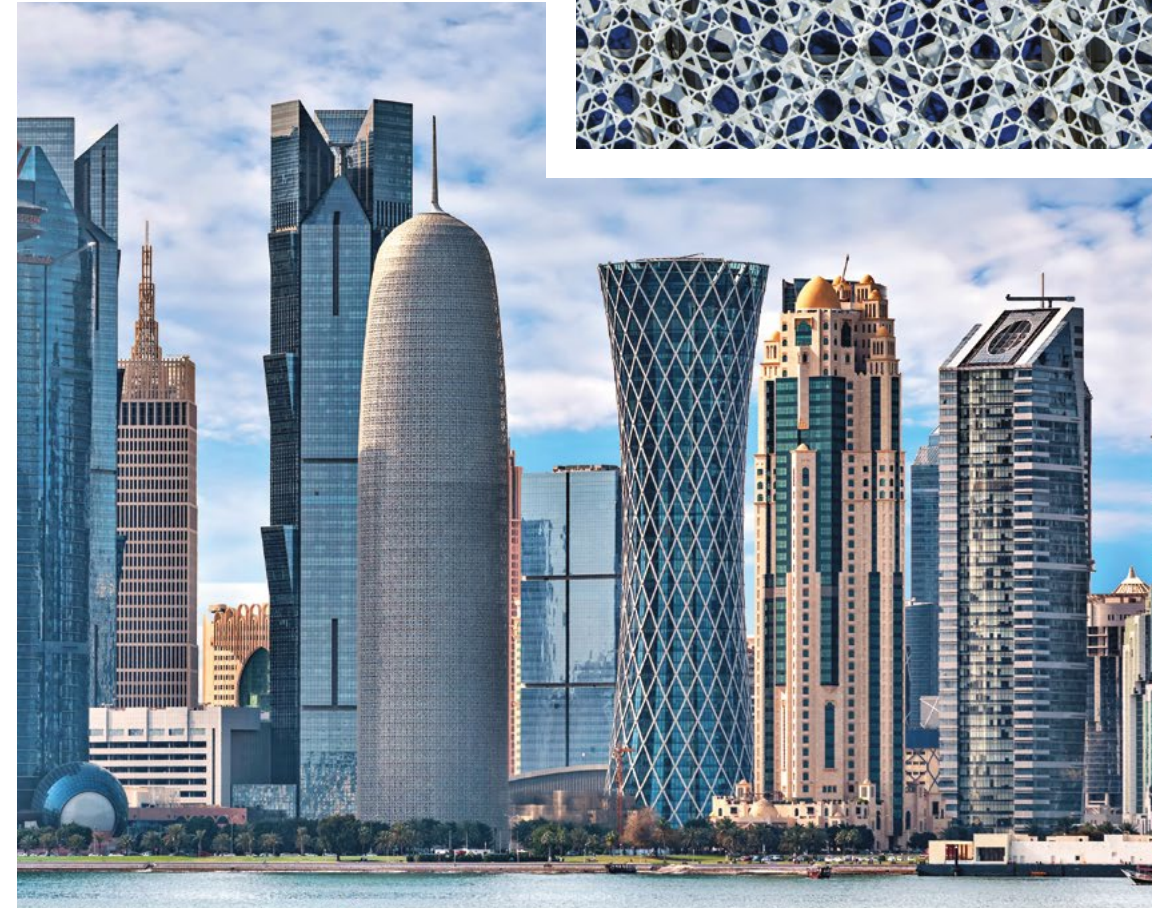


El Lam Son Multipurpose Community Center (Vietnam) fue diseñado por el arquitecto Hoàng Thúc Hào, una figura destacada de la arquitectura sostenible en Asia y ganador del Premio Mundial de Arquitectura Sostenible 2025. Con una estructura de bambú y hormigón, este edificio pone de manifiesto la resistencia estructural del bambú.



BAMBÚ ____ El bambú, un material ligero y excepcionalmente resistente, es un material de origen biológico cada vez más demandado en el sector de la construcción. Su rápido crecimiento y su gran capacidad de renovación le confieren una baja huella de carbono, mientras que su estructura fibrosa contribuye a la regulación natural de la temperatura y la humedad en el interior. Aunque en un principio se adaptaron a climas cálidos y húmedos, actualmente se están estudiando soluciones basadas en el bambú en una gran variedad de contextos, desde Europa hasta el sur de Asia.

En Catar, la Doha Tower (Burj Doha), diseñada por Jean Nouvel, presenta una fachada de celosía metálica inspirada en las celosías mashrabiya.



PANTALLAS MASHRABIYA ____ La mashrabiya, un elemento emblemático de la arquitectura de Oriente Medio, es una pantalla calada que proporciona sombra, ventilación natural y privacidad visual. Al filtrar la luz y limitar la exposición directa al sol, contribuye al confort térmico pasivo del edificio y favorece la circulación del aire. Utilizado tradicionalmente en Egipto, la India y la Península Arábiga, suele combinarse con otros sistemas vernáculos de climatización, como el captador de viento (malqaf), para refrescar los espacios interiores sin necesidad de aire acondicionado. Hoy en día, existen numerosas reinterpretaciones contemporáneas de la mashrabiya.

rendi- miento

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
TAMBIÉN SIGNIFICA

Ser eficiente y rentable

PARTE



Durante mucho tiempo, la rentabilidad era el principal obstáculo de la construcción sostenible. Es demasiado cara. Es demasiado complicada. Es demasiado lenta. Todo esto ya no es cierto. Hoy en día, los proyectos que incorporan soluciones sostenibles demuestran que pueden construirse más rápido, resultar más rentables en su funcionamiento, ser más seguros para los ocupantes y más atractivos en el mercado.

El rendimiento de la construcción sostenible se puede dividir en varias áreas. Mayor productividad en las obras, con plazos de ejecución más cortos y una reducción significativa de los residuos. Rendimiento económico, medido a lo largo de todo el ciclo de vida, con menores costes de explotación y mantenimiento y un mejor aprovechamiento de los activos. Cumplimiento normativo y de seguridad, respaldado por certificaciones reconocidas que refuerzan la confianza de inversores, aseguradoras y usuarios. Y, por último, el rendimiento en la práctica, que combina comodidad, fiabilidad y continuidad del servicio.

Estos resultados se basan en datos de medición, comentarios y soluciones probadas: construcción ligera y prefabricada, materiales duraderos, sistemas certificados, fachadas y envolventes de alto rendimiento, y la aportación de la tecnología digital y la inteligencia artificial en todas las fases del ciclo de vida. La estética se convierte en un factor determinante por derecho propio, lo que refuerza la aceptación por parte de los usuarios y el valor percibido de los proyectos.

En este capítulo se analiza cómo la construcción sostenible está redefiniendo los estándares de rendimiento en el sector en la actualidad.

DESTACADO Hoy en día, el rendimiento de los edificios sostenibles se da (casi) por sentado. Los materiales y sistemas sostenibles son ahora capaces de competir con las soluciones convencionales e incluso superarlas. Descubre más sobre ellos, con cifras e innovaciones que lo avalan.

El notable rendimiento de la construcción sostenible



STOCKHOLM WOOD CITY (SUECIA). Este proyecto ha reducido las emisiones de carbono en un 40%, ha creado 10 000 puestos de trabajo y ha acortado los plazos de construcción en un 25%, al tiempo que ofrece una identidad visual distintiva basada en el diseño biofílico y el uso de la madera.

Los criterios de excelencia del sector sitúan ahora la sostenibilidad en el centro de un nuevo marco de referencia: productividad, rentabilidad de la inversión, cumplimiento normativo y diferenciación. Estos cuatro factores dibujan un panorama inesperado para quienes siguen asociando la ecología con la renuncia. Desde rascacielos de oficinas hasta viviendas sociales, pasando por puentes marítimos y pabellones de madera, los proyectos de construcción que incorporan estos principios demuestran que no solo son mejores para el planeta, sino también más rápidos, más rentables y más atractivos.

IMPULSOR DE LA PRODUCTIVIDAD

Un 40% de ahorro de tiempo y un 90% menos de residuos: la construcción ligera y modular está transformando las obras. Un estudio publicado por la editorial científica suiza MDPI en 2024 sobre proyectos en Brasil también muestra que la combinación de la construcción fuera de la obra y el BIM reduce los costes totales en un 6%. Esta revolución se basa en un cambio radical del modelo tradicional. Los componentes se fabrican en la planta en condiciones controladas y, a continuación, se montan *in situ* con una precisión milimétrica. Las herramientas digitales aumentan aún más esta eficiencia: El BIM coordina los distintos oficios anticipando posibles conflictos, mientras que las soluciones de realidad virtual, como las simulaciones acústicas, permiten a los arquitectos validar sus decisiones incluso antes de que se dé el primer golpe de pala. Desde proyectos residenciales hasta instalaciones a gran escala, los sistemas ligeros (estructuras metálicas, paneles de yeso, fachadas prefabricadas) aceleran la construcción sin comprometer el rendimiento térmico ni acústico. La sostenibilidad se ha convertido en un motor de la productividad.

40%
Ahorro de tiempo y un 90% menos de residuos: la construcción ligera y modular está transformando las obras.

MAYOR RETORNO DE LA INVERSIÓN

El 70% de los costes de un edificio se producen tras su entrega. Esta realidad nos obliga a tener en cuenta todo el ciclo de vida, y no solo la inversión inicial. Un análisis publicado en 2024 por ResearchGate reveló que los edificios sostenibles generan un ahorro total de hasta el 30% a lo largo de cuarenta años, con una reducción de los costes de mantenimiento de entre dos y tres veces. El WorldGBC confirma esta tendencia: los edificios certificados tienen un valor inmobiliario un 7% superior, unos costes de explotación entre un 8% y un 9% inferiores y un retorno de la inversión medio de siete años.

7%
es el aumento del valor inmobiliario observado en los edificios certificados, según el WorldGBC

Este tipo de rendimiento se basa en soluciones diseñadas para durar. Las soluciones de construcción en seco, los acristalamientos técnicos y los sistemas de aislamiento de alto rendimiento requieren menos mantenimiento, son más fáciles de reparar y conservan sus propiedades durante más tiempo.

En Pekín, el complejo Parkview Green es un ejemplo de esta rentabilidad sostenible: su pirámide de cristal crea un microclima que reduce el consumo energético en un 35,7% en comparación con los estándares internacionales, mientras que el 81% de los residuos de la construcción se recicló. Un proyecto que combina el rendimiento técnico con un impacto económico cuantificable.

Y el rendimiento sostenible se extiende hasta el final de la vida útil del edificio. El paso de la demolición total al desmantelamiento selectivo optimiza los costes de desmantelamiento, reduce los residuos destinados al vertedero y permite recuperar materiales valiosos. Las fachadas ligeras, los sistemas de tabiques y los techos desmontables facilitan este enfoque circular, transformando lo que antes era un gasto en una oportunidad para la reutilización.

EDIFICIOS MÁS SEGUROS Y CÓMODOS

El rendimiento certificado es la base de la confianza. La resistencia al fuego, el aislamiento acústico y la eficiencia térmica: cada propiedad se somete a rigurosas pruebas y a una validación por parte de terceros. Estas garantías van mucho más allá del mero cumplimiento normativo, ya que garantizan la protección de los ocupantes y la durabilidad de las estructuras durante varias décadas.

Ante las limitaciones sísmicas, la corrosión salina y las intensas tensiones mecánicas, los materiales certificados ofrecen una solución técnica de eficacia probada. El cumplimiento riguroso de las normas no ralentiza los proyectos: los protege y aumenta su valor tanto para los inversores como para los usuarios finales.



EL HAUGEN PAVILION EN LONDRES (REINO UNIDO). Este edificio tiene una huella de carbono casi nula y, al mismo tiempo, presenta una arquitectura emblemática en madera que revitaliza el paisaje urbano.

ESTÉTICA E INNOVACIÓN COMO SELLO DISTINTIVO

La sostenibilidad se está convirtiendo en un factor que influye en el atractivo de un edificio. En Londres, el Haugen Pavilion tiene una huella de carbono muy reducida y, al mismo tiempo, presenta una arquitectura emblemática en madera que revitaliza el paisaje urbano. La Stockholm Wood City va más allá: este ambicioso proyecto, que incluye 2000 viviendas y 7000 oficinas, ha reducido las emisiones de carbono en un 40% y ha acortado los plazos de construcción en un 25%, al tiempo que ofrece una identidad visual distintiva basada en el diseño biofílico y el uso de la madera.

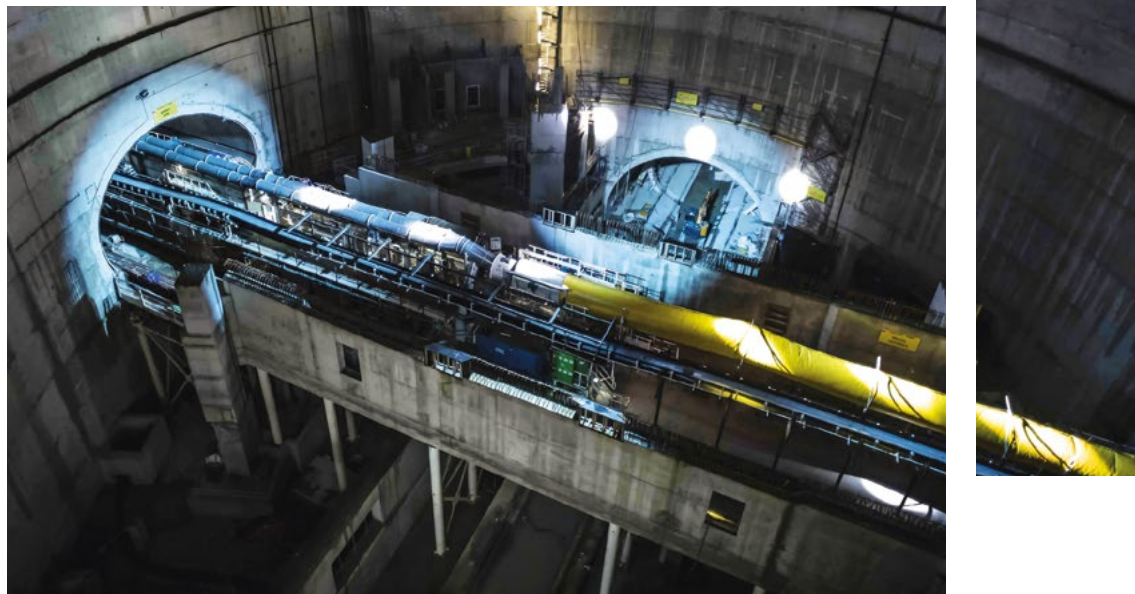
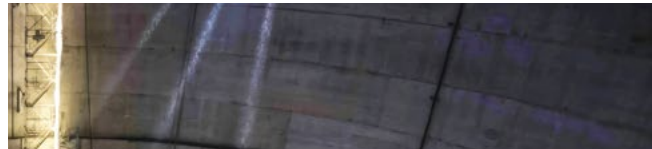
Los materiales con bajas emisiones de carbono no merman el atractivo estético. Acristalamientos con bajas emisiones de carbono, revestimientos de fachada con texturas personalizadas y sistemas de revestimiento modulares: las soluciones sostenibles amplían la paleta creativa de los arquitectos. Esta libertad de formas va de la mano del rendimiento económico: los edificios atractivos y bien diseñados se alquilan y se venden a precios más elevados, registran menos vacantes y aumentan el atractivo de la zona.

Para aprovechar al máximo el rendimiento sostenible, es necesario cumplir varios requisitos previos: un diseño inteligente desde las primeras fases, la adaptación de los procesos de construcción, la mejora de las competencias de los equipos y una mayor colaboración entre los grupos de interés. Cuando se cumplen estas condiciones, la construcción sostenible supera los estándares convencionales en cuanto a productividad, rentabilidad, resiliencia y calidad de uso. La construcción de alto rendimiento, a lo largo de todo su ciclo de vida y al servicio de los usuarios y del planeta, ya no es un sueño utópico. Es una realidad cuantificable, reproducible y accesible.

Si las soluciones sostenibles no se están extendiendo más rápidamente, no es por falta de pruebas, sino debido a obstáculos persistentes relacionados con la inercia en las prácticas, la falta de formación y la organización compartimentada del sector.

PORTAFOLIO La eficiencia no se consigue con un decreto. Hay que demostrarlo. A lo largo de la vida útil de las estructuras, su fiabilidad, la rapidez de su construcción o una reducción tangible del consumo durante su funcionamiento. A continuación se presentan tres ejemplos de soluciones constructivas capaces de combinar resistencia, eficiencia en la ejecución y un menor consumo

Increíblemente eficaz



PERFORACIÓN DE 200 KM DE LÍNEAS DE METRO A GRAN PROFUNDIDAD ____ El Grand Paris Express es uno de los proyectos de transporte más grandes de Europa. Creará una nueva red de metro automatizada en los alrededores de París (Francia), con 200 kilómetros de vías nuevas y 68 estaciones nuevas, diseñada para dar cabida, en el futuro, a casi 2 millones de pasajeros al día. Un proyecto extraordinario, llevado a cabo en su mayor parte en un entorno urbano densamente poblado y a gran profundidad. En este contexto, el rendimiento depende especialmente de un dominio perfecto de la aplicación concreta en condiciones urbanísticas y geotécnicas complejas. Por ello, los jefes de proyecto optaron por un aditivo para hormigón desarrollado por Chryso, el Optima 1340. Cuando se incorpora a la mezcla, ayuda a mantener una buena fluidez del hormigón durante largos periodos de tiempo, lo que facilita el vertido a gran profundidad y garantiza la estabilidad y el rendimiento mecánico final. Esto es fundamental a la hora de producir cerca de 580 000 m³ de hormigón sin comprometer la calidad ni la seguridad en la obra.



REDUCE A LA MITAD EL TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN ____ Ante la escasez de mano de obra, la presión por cumplir los plazos y la creciente complejidad de las obras, el rendimiento depende también de la forma cómo se construya. Estos son los retos a los que dan respuesta las soluciones de construcción fuera de obra, como ONE PRECISION ASSEMBLIES (OPA), elegidas para este proyecto de viviendas en New Hampshire (Estados Unidos). Los suelos, las paredes y los techos se construyen en la fábrica y a continuación se montan *in situ*. Esto garantiza una calidad de ejecución fiable, limita las pérdidas de material y reduce considerablemente el tiempo de construcción, entre un 30% y un 50%.



FILTRA EL 96% DEL CALOR SOLAR ____ En climas cálidos, el rendimiento energético de un edificio depende en gran medida de la capacidad de sus acristalamientos para controlar la ganancia de calor solar. En India, donde la luz solar es abundante y los costes de refrigeración son elevados, el campus Ananta de Google en Bangalore optó por incorporar acristalamientos activos en el diseño de la envolvente del edificio. El edificio cuenta con 19 000 m² de acristalamiento electrocrómico SageGlass, lo que lo convierte en la mayor instalación de acristalamiento dinámico del mundo. Este acristalamiento, capaz de oscurecerse automáticamente en función de la intensidad de la luz, filtra hasta el 96% del calor solar, mejora el confort visual y contribuye a reducir en aproximadamente un 20% el consumo energético del edificio.

La certificación, en auge

En un sector de la construcción en rápida evolución, en el que los inversores exigen pruebas tangibles de rendimiento y sostenibilidad, la certificación ofrece un lenguaje común y un marco de confianza que garantiza resultados concretos a lo largo de todo el ciclo de vida de un edificio. La certificación establece criterios cuantificables que abarcan todos los aspectos de un edificio: eficiencia energética, gestión del agua, reducción de la huella de carbono, calidad del aire interior, confort térmico y acústico, sostenibilidad de los materiales, resiliencia climática y optimización de los costes de explotación. Con más de 372 000 edificios residenciales y no residenciales certificados en todo el mundo en 2024, la certificación está experimentando un notable crecimiento. Ya se trate de certificaciones locales adaptadas a los contextos nacionales (que representan el 45% de las certificaciones) o de sellos de calidad internacionales, todas ellas contribuyen a acreditar la calidad y la sostenibilidad de los edificios, lo que les confiere un mayor valor económico y credibilidad ante los inversores.



BREEAM (Método de Evaluación Ambiental del Building Research Establishment)

En el norte de Europa, el 27% de los edificios certificados cuentan con la certificación BREEAM. Creada en 1990 en el Reino Unido por el Building Research Establishment (BRE), evalúa la sostenibilidad de los edificios según criterios relacionados con la energía, el agua y los materiales.



LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)

En Norteamérica, la certificación LEED representa el 87% de las certificaciones. Creada en 1998 por el Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC), se ha convertido en un referente mundial, con casi una cuarta parte de los edificios certificados a nivel internacional.



HQE (Alta Calidad Medioambiental)

En el sur de Europa y Oriente Medio se aplica principalmente la certificación HQE. Creada en Francia en 1996 por iniciativa de actores públicos y privados del sector de la construcción, promueve una visión integral de la calidad medioambiental y representa el 44% de las certificaciones en Francia y el 25% en América Latina.



EDGE (Excelencia en el diseño para una mayor eficiencia)

En América Latina, la certificación EDGE supone un 42% de las certificaciones. Creada por iniciativa de la Corporación Financiera Internacional (Grupo del Banco Mundial), su objetivo es fomentar la construcción sostenible en los mercados emergentes.





«La construcción inteligente no es mas cara»

Brasil es uno de los mercados más dinámicos en el ámbito de la construcción sostenible. Felipe Faria analiza los nuevos comportamientos de los grupos de interés, el auge de la «inteligencia constructiva» y cómo se debe abordar el coste de la sostenibilidad.

Brasil se encuentra entre los cinco primeros países del mundo en cuanto a certificaciones LEED. ¿Qué nos indica esta clasificación sobre la evolución del mercado brasileño?

F.A.F.: De hecho, Brasil se sitúa entre los cinco principales mercados de certificaciones LEED, si nos fijamos en el número de proyectos. Esto es digno de mención, teniendo en cuenta que LEED está presente en 186 países. Actualmente contamos con proyectos en más de 350 ciudades, que representan aproximadamente 74 millones de metros cuadrados inscritos para su certificación. ¿Será porque nuestros desarrolladores buscan obtener la certificación a toda costa invirtiendo más? La verdad es que no. Muchos de estos proyectos han obtenido la certificación sin que ello haya supuesto costes de construcción adicionales. Lo que tienen en común es una apuesta por la inteligencia, tanto en el diseño arquitectónico como en la ingeniería.

¿A qué te refieres con «inversión en inteligencia»?

F.A.F.: La inversión en inteligencia se fundamenta en una planificación anticipada: realizar evaluaciones y simulaciones de consumo energético y confort en la fase previa al diseño, adoptar un enfoque de diseño de proyecto integrado y desarrollar una visión global para identificar todas las oportunidades de eficiencia y confort. Pero esto también requiere una comunicación eficaz, capaz de traducir los datos técnicos en mensajes claros que sensibilicen y convencan tanto a los ocupantes como a los clientes. En GBC Brasil, a esto lo denominamos la tercera fase del movimiento de la construcción sostenible. Al invertir en inteligencia en los ámbitos de la arquitectura y la ingeniería, determinamos la viabilidad técnica y financiera de implementar innovaciones y tecnologías, y maximizamos el rendimiento en términos de eficiencia, confort y sostenibilidad. La certificación se convierte entonces en una consecuencia.

¿Qué está pasando en el mercado inmobiliario residencial?

F.A.F.: El sector residencial sigue la misma lógica. Hemos aplicado el concepto de esta tercera fase, «eficiencia a través de la inteligencia», al sector de la vivienda. Con este fin, GBC Brasil ha creado su propia certificación: GBC CASA & CONDOMÍNIO, inspirada en LEED pero basada en las normas técnicas locales. El objetivo es cambiar la mentalidad de los desarrolladores, animándoles a que no se pregunten «¿Cuánto cuesta?», sino «¿Cuál es el valor de esta inversión?».

¿Podrías citar algún proyecto que ilustre este cambio?

F.A.F.: El primer edificio de GBC Condomínio con certificación Platino ha invertido en paneles fotovoltaicos con capacidad para cubrir el 100% de las necesidades energéticas de las zonas comunes y un tercio de las de las viviendas. Los paneles solares abarcan el 70% de las necesidades de agua caliente durante todo el año, y la recogida de agua de lluvia permite regar y limpiar sin utilizar agua potable. Un dato curioso: el promotor explica que la certificación ecológica no era su objetivo. Su prioridad era reducir los costes operativos en Porto Alegre, y lo consiguió. Además, calculó que si cada residente destinara el dinero ahorrado en las facturas a un fondo de inversión sencillo, al cabo de cincuenta años, que es la vida útil mínima de un edificio, podría comprar una nueva vivienda para su hijo o su nieto.



IDEA BAGÉ EN PORTO ALEGRE (BRASIL). Este edificio fue el primer complejo residencial en obtener la certificación GBC Brasil Condomínio® Platino. Cuenta con materiales sostenibles, entre los que se incluyen materiales certificados y declaraciones ambientales de producto que proporcionan información sobre su ciclo de vida y su bajo impacto medioambiental. Además, el ahorro de costes que se consigue gracias al uso eficiente del agua, las fuentes de calefacción solar, la iluminación natural y otras tecnologías genera un valor añadido para la propiedad e ingresos adicionales para la comunidad de propietarios.

Y lo que es más, es precioso!

La dimensión estética de los proyectos de construcción sostenible no es en absoluto insignificante. Contribuye directamente a la satisfacción de los usuarios y atrae más fácilmente a los inversores al aumentar el valor económico. Por lo tanto, esta capacidad de combinar el rendimiento medioambiental y la calidad estética constituye un importante factor diferenciador de las soluciones sostenibles, lo que contribuye a garantizar su adopción de forma más sistemática.

Diseñada como un icono arquitectónico, la Terminal Midfield de Abu Dabi (Emiratos Árabes Unidos) presenta una estética monumental, en la que la calidad de los acabados interiores desempeña un papel fundamental a la hora de prolongar el impacto visual de la fachada exterior. El dominio de las paredes interiores y los sistemas ha permitido combinar unos elevados requisitos técnicos con una coherencia estética a la escala de una de las terminales aeroportuarias más grandes del mundo.



El vidrio de alto rendimiento amplía los límites

EL PROYECTO DE LA RUA DA SAÚDE, UBICADO EN SÃO PAULO (BRASIL) recibió el primer premio Abra Vidro en la feria Glass South America de 2024, ganando en la categoría de proyectos arquitectónicos que utilizan vidrio. Este complejo polivalente combina instalaciones sanitarias con espacios dedicados a la investigación y la docencia. El elemento central del diseño es una impresionante estructura de cristal compuesta por 1750 paneles triangulares de vidrio laminado, una auténtica proeza de artesanía e ingeniería. Se eligió el vidrio Cool-Lite® ST 136 por sus excepcionales propiedades de control solar y su flexibilidad de procesamiento, lo que permitió hacer realidad una visión arquitectónica tan audaz.

DESTACADO El impacto medioambiental de las estructuras depende en gran medida de su vida útil. Para solucionar este problema, se están desarrollando materiales innovadores destinados a mejorar la resistencia, la durabilidad y el rendimiento. A continuación, tres soluciones no exhaustivas ilustran esta dinámica.

Mantener los materiales en buen estado durante más tiempo



AUMENTO DE LA VIDA ÚTIL DEL HORMIGÓN Diseñadas a partir de una base polimérica patentada, las fibras macrosintéticas Chryso Adfil® Durus EasyShot aumentan la durabilidad del hormigón proyectado de mezcla húmeda utilizado en proyectos de construcción subterránea, como túneles. Su principal ventaja es que evitan el uso de malla de acero, lo que elimina los problemas de corrosión, habituales en entornos subterráneos húmedos. Esto aumenta la vida útil de las estructuras de hormigón. Además, estas fibras presentan muchas otras ventajas. Son más ligeras que el acero, reducen el riesgo de fisuras por contracción, facilitan la instalación y pueden reducir la huella de carbono de la estructura.



MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR DE LA MADERA

Aunque es renovable y biodegradable, la madera puede presentar importantes defectos, dependiendo de la especie y del entorno en el que se utilice, si no se trata. En particular, en lo que respecta a su resistencia al fuego, a la humedad y a los ataques de insectos xilófagos y hongos que provocan la descomposición de la madera. Inventwood, una start-up estadounidense, ofrece un proceso único capaz de modificar la estructura molecular de la madera común para mejorar significativamente sus propiedades en la construcción. Este SUPERWOOD, desarrollado con el apoyo de Saint-Gobain, combina las ventajas de la madera y el acero, pero conserva el aspecto único de la madera. Cuenta con clasificación de resistencia al fuego de clase A, es resistente a la humedad y a la putrefacción, y puede ser tan resistente como el acero, aunque es seis veces más ligero.



CONTROL DE LA CORROSIÓN DEL ACERO

A lo largo de las décadas, muchos puentes de hormigón se deterioran debido a la corrosión del acero de armadura, la penetración de cloruros, la mineralización del hormigón por el CO₂ y los ciclos de congelación-descongelación. Cuando la integridad estructural de los edificios se ve comprometida, la demolición no es inevitable, gracias a las soluciones sostenibles de rehabilitación. Por ejemplo, el Bideford Long Bridge, un puente histórico situado en el suroeste de Inglaterra, fue sometido a unas obras de renovación que prolongaron su vida útil en veinticinco años. El puente presentaba corrosión en sus refuerzos metálicos, desprendimientos en la superficie y un debilitamiento estructural. Fosroc pudo suministrar un mortero y lechadas compatibles con el sistema de control de la corrosión. El sistema de protección catódica por corriente impresa permite ahora controlar eléctricamente la corrosión del armazón de acero para detener su avance.





¿Cómo podemos conciliar la seguridad y la sostenibilidad?

Un edificio sostenible y de alto rendimiento es también un edificio sólido y seguro para sus ocupantes. Ryan Colker explica cómo los edificios diseñados para resistir desastres protegen a sus ocupantes y, al mismo tiempo, limitan el impacto medioambiental de la reconstrucción.

¿Qué es el Consejo Internacional de Normas de Construcción?

R. C.: Los orígenes del Consejo Internacional de Normas (ICC) se remontan a hace cien años, cuando grandes ciudades estadounidenses como Chicago y Baltimore querían protegerse contra los incendios. Los códigos de construcción se convirtieron entonces en un mecanismo para ayudar a los gobiernos estatales de EE. UU. a elaborar políticas adecuadas y proporcionaron un punto de referencia común para los requisitos de seguridad. En la actualidad, el ICC es la principal fuente mundial de códigos modelo, normas y soluciones de seguridad para edificios.

¿Qué significa «seguridad» para el ICC?

R. C.: El objetivo es proteger a las personas y los bienes frente a los riesgos o amenazas provocados por la actividad humana o por fenómenos naturales, como terremotos, incendios forestales, inundaciones y huracanes, pero también frente a nuevas realidades como el aumento del nivel del mar y las olas de calor o frío extremos.

¿Qué papel desempeña la seguridad en un enfoque de sostenibilidad?

R. C.: Con el aumento de las catástrofes provocadas por el cambio climático, la seguridad y la sostenibilidad son ahora conceptos inseparables. Un edificio que no haya resistido un fenómeno extremo no solo no habrá garantizado la seguridad de sus ocupantes y de sus bienes, sino que además tendrá que ser reconstruido, lo que generará nuevas emisiones de carbono. Por lo tanto, debemos poner en marcha un círculo virtuoso optimizando el nivel de seguridad de los edificios desde el principio.



LEE
la entrevista completa en
Construir un futuro sostenible

«Con el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos, la seguridad y la sostenibilidad están cada vez más interrelacionadas»



Centros de datos: máxima seguridad con menor consumo energético

Como infraestructura crítica en el núcleo de la economía digital, los centros de datos deben conciliar tres requisitos inseparables: un rendimiento técnico ininterrumpido, la máxima seguridad y la eficiencia energética, que hoy en día es objeto de un minucioso escrutinio. Su rápido crecimiento, impulsado por la computación en la nube y la inteligencia artificial, va acompañado de un elevado consumo de electricidad, lo que convierte la gestión energética en una cuestión tanto estratégica como medioambiental.

La continuidad de las operaciones, el famoso «tiempo de actividad del 100%», exige edificios y componentes extremadamente fiables. La gestión térmica es uno de los principales retos: los servidores generan un calor intenso que debe disiparse continuamente para mantenerlos dentro de unos rangos de funcionamiento estrictos. Esta restricción condiciona el diseño de las salas de servidores, que se organizan en compartimentos seguros aislados mediante sistemas de protección contra incendios de alto rendimiento, capaces de contener un siniestro sin obstaculizar los flujos de refrigeración.

La seguridad contra incendios es fundamental: una alta resistencia al fuego, un tratamiento riguroso de los conductos de cables y materiales robustos determinan la resistencia de toda la estructura. Al mismo tiempo, la presión ejercida por los principales operadores está acelerando la transición hacia soluciones más eficientes desde el punto de vista energético: los materiales con bajas emisiones de carbono, los sistemas de refrigeración más eficientes, la recuperación del calor residual y los requisitos de información sobre las emisiones de carbono se están convirtiendo en una práctica habitual. En los centros de datos, la seguridad, el rendimiento y la eficiencia energética ya no son conceptos mutuamente excluyentes: constituyen una base única que resulta esencial para la sostenibilidad digital.



DESTACADO Desde el boceto inicial hasta la demolición selectiva, la inteligencia artificial está contribuyendo a transformar la forma en que se diseñan, construyen y gestionan los edificios. No sustituye a los profesionales, sino que potencia sus capacidades. Esto aporta importantes ventajas: reduce drásticamente la huella de carbono de un proyecto, optimiza todos los recursos y permite una construcción verdaderamente circular. ¿Cómo es posible?

La IA por el bien común

EN SEIS PASOS



OFICINAS DE AUTODESK EN TORONTO (CANADÁ). Se utilizó IA generativa para explorar 10 000 posibles variaciones de diseño.

1

DISEÑO:

REDUCIR LAS EMISIONES DE CARBONO DESDE EL PRIMER BOCETO

Los algoritmos analizan miles de configuraciones en cuestión de horas: orientación solar, ventilación natural, acústica y estructura. Los sistemas de recomendación van más allá. Tras analizar miles de proyectos similares, proponen soluciones óptimas comparando el coste, los plazos de ejecución y el riesgo de defectos. El impacto de carbono de decenas de variantes se compara incluso antes de dar el primer trazo con el lápiz. La IA no sustituye a los arquitectos: acelera y mejora su capacidad para diseñar con mayor precisión, con un mayor ahorro energético y de forma más reversible. Para sus oficinas de Toronto, Autodesk recopiló datos sobre los hábitos de trabajo de sus equipos y, a continuación, dejó que la IA generativa explorara 10 000 variaciones de distribución. Se tuvieron en cuenta seis criterios simultáneos: la proximidad a los compañeros, la luz natural, las vistas al exterior, las mínimas distracciones, la interconectividad y los estilos de trabajo preferidos. El resultado es una planta de oficinas que combina la eficiencia energética y el bienestar de los ocupantes, diseñada en cuestión de días en lugar de semanas.

2

CONSTRUCCIÓN: UNA OBRA MÁS EFICIENTE, SEGURA Y CON MENORES EMISIONES DE CARBONO

La IA coordina cada movimiento. Analiza los flujos de entrega, prevé posibles conflictos entre los distintos transportistas y ajusta los horarios en función de las condiciones meteorológicas. Sus

predicciones se basan en datos de miles de obras similares: sabe cuándo hacer los pedidos, dónde almacenar los materiales y cómo optimizar cada ciclo de rotación. Los robots autónomos se encargan de tareas repetitivas y pesadas, como el montaje de módulos, la instalación de revestimientos y el vertido de losas, con una precisión milimétrica. Las cámaras de vídeo con visión artificial detectan los incumplimientos antes de que se conviertan en defectos costosos. El resultado es la finalización dentro de los plazos previstos, una mayor seguridad y una menor huella de carbono desde la fase de construcción en adelante.



Con el fin de preservar los *azulejos* (azulejos cerámicos tradicionales que adornan las fachadas históricas de Portugal), un equipo de investigadores ha desarrollado **DOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMPLEMENTARIOS**: uno capaz de identificar con precisión si un azulejo está dañado y otro que analiza la naturaleza exacta del daño.

3

**REHABILITACIÓN:
VER LO INVISIBLE PARA
RENOVAR
LO ESENCIAL**

El escaneo 3D, combinado con la inteligencia artificial, permite cartografiar cada centímetro cuadrado de un edificio en cuestión de horas con gran precisión. Los algoritmos detectan lo que el ojo humano no puede ver: grietas incipientes, deformaciones estructurales, puentes térmicos ocultos y defectos invisibles. El análisis predictivo se centra en las áreas de riesgo antes de que la situación empeore. Se pueden simular al instante distintos escenarios de renovación (impacto energético, coste, huella de carbono) y compararlos. El resultado es un diagnóstico de gran precisión, lecturas más rápidas y decisiones bien fundamentadas. La renovación se convierte en una ciencia exacta al servicio del rendimiento.

4

**FUNCIONAMIENTO:
RENDIMIENTO
Y COMODIDAD,
DÍA TRAS DÍA**

El edificio vive con sus ocupantes. Los algoritmos analizan la ocupación actual, las condiciones meteorológicas y los hábitos para ajustar la calefacción, la ventilación y el aire acondicionado con una precisión de un grado. Cada habitación recibe la energía que necesita, cuando la necesita. El mantenimiento pasa a ser predictivo: La IA detecta las señales de alerta (vibraciones anormales, fluctuaciones de temperatura, consumo inusual, etc.). Programa el mantenimiento antes de que se produzca una avería, lo que permite evitar costosas reparaciones y paradas de emergencia. El resultado es el máximo confort, un consumo mínimo, equipos más duraderos y menores costes de mantenimiento. El edificio se convierte en un edificio inteligente, combinando el ahorro energético con el confort de los usuarios.

5

**FIN DE VIDA ÚTIL/DESMANTELAMIENTO
SELECTIVO:
DESMANTELAMIENTO RESPETUOSO CON EL
MEDIOAMBIENTE CON UNA AMPLIA
REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES**

Se acabaron las demoliciones indiscriminadas. Las herramientas de escaneo 3D, combinadas con inteligencia artificial, escanean el edificio, identifican cualquier material reutilizable (puertas, ventanas, placas de techo, revestimientos, carpintería, etc.) y evalúan su potencial. Los algoritmos clasifican el material por categorías y lo cuantifican. En la obra, los robots de demolición compactos se guían mediante BIM: los operarios pueden ver en tiempo real en sus tabletas qué hay que demoler y qué hay que conservar, evitando así tuberías, cables y componentes que deben mantenerse. El calendario de desmantelamiento se ha optimizado para maximizar la recuperación. Cada elemento puede encontrar una segunda vida en otras obras de construcción a través de plataformas especializadas o en otros productos gracias al reciclaje. Los residuos de hoy son los recursos del mañana.

6

**EDIFICIO x CIUDAD:
EDIFICIOS QUE SE
COMUNICAN ENTRE SÍ**

En las ciudades, la inteligencia artificial coordina los edificios para crear redes inteligentes: producción compartida de energía, almacenamiento compartido y gestión en tiempo real de los picos de consumo. Los algoritmos analizan los flujos de tráfico, la calidad del aire y los fenómenos de isla de calor, y ajustan

automáticamente el alumbrado público y la ventilación urbana. Miles de sensores se comunican entre sí para optimizar el suministro eléctrico, facilitar la circulación del tráfico y gestionar la recogida de residuos. El edificio se convierte en un nodo de una red inteligente que se comunica constantemente con la ciudad.



200 toneladas de
residuos
clasificados por
hora gracias al
uso de IA



EN SUIZA, una planta de procesamiento de materiales de demolición mixtos puede clasificar 200 toneladas de residuos por hora utilizando robots de ZenRobotics. Equipadas con inteligencia artificial y visión artificial, separan 12 000 objetos por hora (de hasta 30 kg cada uno): hormigón, acero, madera y plásticos, las 24 horas del día. Los materiales recuperados se transforman en nuevos productos de construcción, lo que reduce la huella de carbono en 10 kg de CO₂ por m³.

re- CURSOS

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE
TAMBIÉN SIGNIFICA

Ahorro de recursos



En un contexto de creciente presión sobre los recursos, la durabilidad de los edificios se está convirtiendo en una cuestión fundamental. Un edificio que no es duradero siempre consume más recursos. Cada reparación importante, cada sustitución prematura y cada demolición o reconstrucción requiere cantidades considerables de materias primas, agua y energía, y genera nuevas emisiones de CO₂.

Así pues, la construcción sostenible conlleva construir para que dure. ¿Cómo? Prolongando la vida útil de los edificios existentes mediante su rehabilitación, pero también incorporando la reversibilidad y la modularidad en el diseño desde el principio, lo que permite que el edificio se adapte a diferentes usos a lo largo del tiempo.

Esto también implica incorporar la circularidad como un factor esencial. La reutilización de componentes, el reciclaje de alta calidad y la trazabilidad mediante pasaportes de materiales: los edificios están llamados a convertirse en una fuente de recursos aprovechables, en lugar de en un depósito de residuos futuros.

Por último, la cuestión de los recursos pone de manifiesto vulnerabilidades más generales. El estrés hídrico ya está afectando a una proporción cada vez mayor de zonas urbanas, lo que nos obliga a replantearnos el diseño de los edificios, la gestión del agua y la planificación urbana.

En este capítulo se explica por qué la conservación de los recursos se ha convertido en un requisito previo para el desarrollo de prácticas de construcción sostenibles, y se analizan las soluciones de las que disponen actualmente los agentes del sector para hacer frente a este reto.

DESTACADO Ante la escasez de recursos, construir para que dure se está convirtiendo en un gran reto. El sector de la construcción está replanteándose sus prácticas: prolongar la vida útil de los materiales, diseñar espacios adaptables y aprovechar al máximo los materiales existentes son formas de garantizar la durabilidad de los edificios.

Construir para que dure



LA UNIVERSIDAD DEL VALLE DE AOSTA (ITALIA) surgió de la reconversión del antiguo complejo de cuarteles de Testafochi y constituye un ejemplo de la transformación exitosa de un edificio patrimonial en un campus universitario contemporáneo. El recinto se remodeló en 2024 para albergar espacios docentes eficientes y adaptados a los usos actuales.

Construir edificios e infraestructuras duraderos nunca ha sido tan difícil. Las amenazas que penden sobre su perdurabilidad son cada vez mayores: fenómenos meteorológicos extremos, presiones demográficas, obsolescencia de sus usos y limitaciones económicas. Atrapado en esta disyuntiva, el sector de la construcción está experimentando un cambio radical para evitar que cada edificio deteriorado genere un nuevo consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida.

HACER FRENTE A LAS CRISIS CLIMÁTICAS SIN RECURRIR AL CONSUMO EXCESIVO

El enfoque basado en la resiliencia y la adaptación ante los riesgos climáticos permite diseñar edificios capaces de absorber los impactos, seguir funcionando en caso de catástrofe y sufrir daños mínimos. Cada desastre que se evita y cada daño que se contiene permite evitar costosas reparaciones que consumen recursos y generan emisiones de carbono, al tiempo que se prolonga la vida útil del edificio y se reduce la presión sobre las materias primas.

MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES A LARGO PLAZO

Los materiales mejor formulados, menos sensibles a las variaciones de temperatura, la humedad o las tensiones mecánicas, reducen la necesidad de un mantenimiento y una sustitución frecuentes. Los productos químicos para la construcción desempeñan un papel fundamental: prolongan la vida útil, mantienen las propiedades térmicas y mecánicas y previenen el deterioro prematuro. Prolongar la vida útil de los materiales supone reducir la extracción, el procesamiento y el transporte de recursos vírgenes.

DURADERO PERO ADAPTABLE

Un edificio diseñado para un único fin es un edificio frágil. Las necesidades evolucionan al ritmo de los cambios sociales, económicos y demográficos. Construir para que perdure significa anticiparse a los cambios. La reversibilidad de los espacios, las estructuras capaces de adaptarse a nuevos usos y los sistemas técnicos flexibles: la capacidad de evolucionar se está convirtiendo en un criterio fundamental para la durabilidad. La rehabilitación de un edificio, en lugar de su demolición, permite ahorrar una cantidad considerable de materiales y energía, al tiempo que se prolonga su vida útil.

CIRCULARIDAD Y TRAZABILIDAD: CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES EXISTENTES

En un mundo en el que algunos recursos esenciales se están agotando, cada edificio debe diseñarse como una reserva de materiales listos para ser reutilizados. Conservar los edificios existentes, recuperar elementos y reciclar materiales: la economía circular se está convirtiendo en un factor clave a la hora de construir para que dure. Se requiere una mayor trazabilidad de los componentes de la construcción para determinar su origen, sus prestaciones y su potencial de reutilización. La conservación de los recursos no consiste únicamente en reducir el consumo futuro. También se trata de aprovechar al máximo lo que ya hay, en lugar de empezar siempre desde cero.

«Gran parte de nuestro enfoque actual consiste en diseñar pensando en el desmontaje y en considerar diseños reversibles»

«La construcción modular puede reducir los plazos de finalización de los proyectos entre un 20% y un 50%, y recortar los costes en un 20%»

Hay vida después de los Juegos Olímpicos



SAINT-DENIS, SAINT-OUEN-SUR-SEINE E ÎLE-SAINT-DENIS (FRANCIA). Concebida desde el principio como un barrio permanente y no como una infraestructura temporal, la Villa Olímpica es un ejemplo de un enfoque deliberado de reversibilidad a gran escala. Con una extensión de 52 hectáreas en Saint-Denis, Saint-Ouen-sur-Seine e Île-Saint-Denis, acogió a 14 500 deportistas y miembros del personal de apoyo, así como a 9000 deportistas paralímpicos durante los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de París 2024, antes de entrar inmediatamente en su fase de transformación. Desde la fase de diseño, los edificios se concibieron para poder reubicarse sin necesidad de realizar modificaciones importantes. El complejo de viviendas temporales se diseñó para transformarse en cerca de 2800 viviendas permanentes, complementadas con una residencia de estudiantes, oficinas, comercios, instalaciones escolares y zonas verdes. Esta reversibilidad se basa en una serie de decisiones constructivas específicas: estructuras compatibles con el uso residencial, tabiques interiores desmontables, envolventes dimensionadas para usos futuros y la incorporación de estructuras de madera en algunas parcelas. Hoy en día, la transformación está en marcha: el complejo está preparado para acoger a unos 6000 residentes, lo que confirma que esta urbanización se diseñó desde el principio para convertirse en un auténtico barrio urbano.



«¿Podemos (de verdad) revolucionar nuestros métodos de construcción?»

Comprometido con la investigación de métodos de construcción sostenibles, el arquitecto Søren Pihlmann concibe los edificios como organismos vivos capaces de autorregenerarse utilizando sus propios materiales. Como comisario de la exposición «Build of Site» en el Pabellón de Dinamarca para la Bienal de Arquitectura de Venecia de 2025, comparte su visión de la circularidad.

Abogas por un enfoque exploratorio de la «circularidad *in situ*». ¿Qué significa y cómo ves su potencial de desarrollo?

S. P.: Nuestro enfoque va más allá de la simple circularidad. Para mí, los edificios son organismos vivos capaces de autorregenerarse utilizando sus propios recursos. Actualmente existen dos enfoques en cuanto a la circularidad de los materiales recogidos directamente en la obra: la reutilización directa de elementos completos (vigas, losas de hormigón) y el reciclaje de los residuos para fabricar nuevos materiales. La cuestión es determinar hasta qué punto el esfuerzo que supone la reutilización sigue estando justificado. Creo que el potencial de adopción de nuestro enfoque de circularidad *in situ* es considerable, ya que el sector se encuentra en plena transición hacia prácticas más sostenibles, al tiempo que las herramientas técnicas evolucionan rápidamente.

¿Qué características crees que hacen que un material sea ideal para su reutilización?

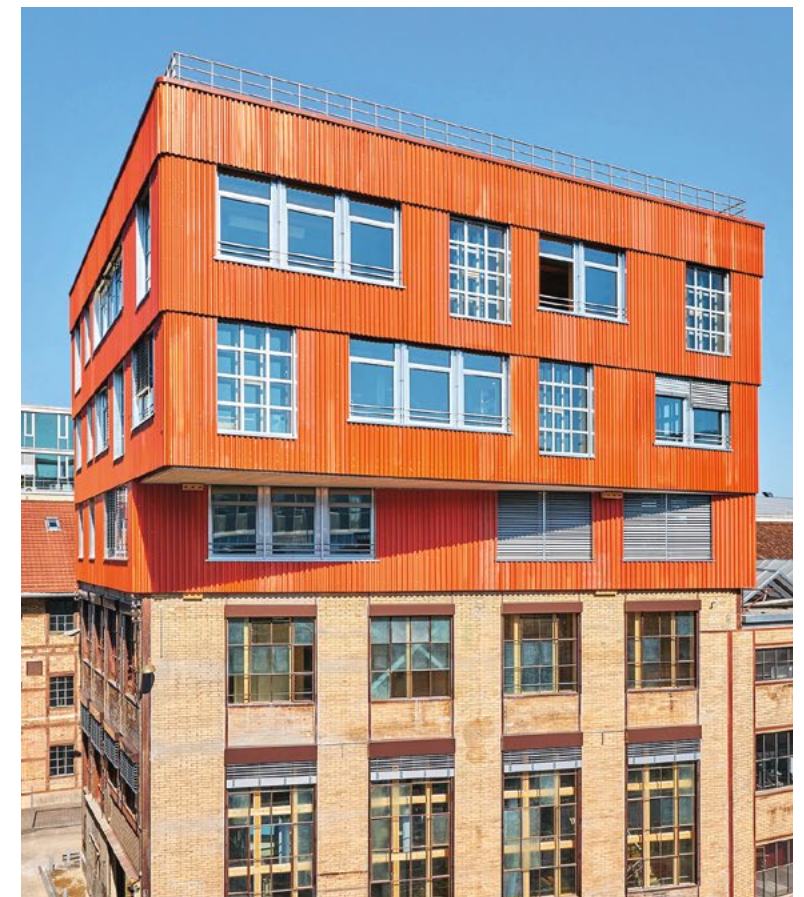
S. P.: En esencia, es una cuestión de escala y solidez. Un material reutilizable debe ser apto para su uso a gran escala, a pesar de sus imperfecciones, como esquinas astilladas o colores irregulares. Para lograrlo, debemos abandonar nuestra visión estereotipada de la construcción y sacar el máximo partido a estos vestigios históricos.



LEE
la entrevista
completa en
*Construir un futuro
sostenible*

¿Cómo podemos facilitar la reutilización futura de los componentes de los edificios ya en la fase de diseño?

S. P.: Tenemos que dominar dos enfoques complementarios: o bien crear componentes (como tabiques) que puedan desmontarse fácilmente y reutilizarse tal cual, o bien diseñar sistemas que transformen los residuos en materia prima. Para un proyecto que llevamos a cabo en Copenhague (Dinamarca), cortamos los elementos de hormigón existentes para crear una nueva escalera, mientras que la madera de desecho se trituró y a continuación se moldeó para crear nuevas tablas con las que fabricar muebles. La chatarra (radiadores, tuberías) se comprimió en cubos y, posteriormente, se sometió a un tratamiento con chorro de arena para crear, por ejemplo, patas de mesa, lo que confiere al nuevo edificio una dimensión creativa y estética única. Una construcción verdaderamente sostenible requiere este enfoque flexible, en el que a veces es el entorno el que se adapta al material y otras veces es el material el que se adapta al entorno.



EN EL CASO DEL EDIFICIO K.118 DE WINTERTHUR (SUIZA), se invirtió el proceso de construcción: primero se recogieron los materiales de demolición y después se llevó a cabo el diseño. Esta ampliación se ha construido casi en su totalidad con elementos reutilizados, vigas de Basilea, escaleras y granito de Zúrich, y se ha complementado con materiales naturales. Este enfoque circular permite reducir en un 60% las emisiones de CO₂ en comparación con una construcción nueva equivalente.

GLOSARIO

El vocabulario de la economía circular se está imponiendo cada vez más en el sector de la construcción. Desde el suprarreciclaje hasta el CMUR, pasando por los materiales secundarios y las declaraciones ambientales de producto (EPD), este glosario explica algunos conceptos clave que te ayudarán a comprender mejor y a poner en práctica la transición hacia la economía circular en el sector de la construcción.

¿Hablas «circular»?

El suprarreciclaje

Se trata del proceso de transformar residuos o subproductos en nuevos productos o artículos de mayor calidad que el material o producto original. No se produce ningún deterioro en las propiedades físicas o químicas del material. El objetivo es aumentar el valor de los productos usados dándoles una nueva vida con una calidad superior. En otras palabras, le da al material original (tablones de madera, lonas viejas, tela, cartón, envases de plástico, etc.) una nueva vida de gran calidad, a menudo muy alejada de su finalidad original. De este modo, se reduce la demanda de materias primas y se contribuye a limitar el impacto medioambiental.

A modo de ejemplo, convertir los palés de las obras en muebles: estos palés, que suelen encontrarse en las obras y a menudo se tiran a pesar de que siguen estando en buen estado, pueden utilizarse para fabricar muebles (por ejemplo, bancos para zonas de descanso, mesas de centro o estanterías de oficina, etc.).

Infrarreciclaje

A diferencia del suprarreciclaje, esto se refiere a un proceso en el que los materiales se transforman en productos de menor valor que el material original. El material pierde algunas de sus propiedades funcionales o mecánicas, lo que reduce sus posibilidades de reutilización futura. Por lo tanto, el ciclo de vida del material rara vez se prolonga más allá de eso.

Por ejemplo, triturar vidrio para convertirlo en árido para carreteras provoca el deterioro del material, lo que limita su reutilización a entre un 10% y un 20%.

Materias primas vírgenes

Se trata de recursos extraídos directamente del medioambiente (suelo, subsuelo, bosques, mares) que nunca han sido utilizados, transformados ni reciclados. Se obtienen mediante extracción (recursos no renovables) o recolección (recursos renovables). Algunos ejemplos son el mineral de hierro para la fabricación de acero, la arena para el vidrio o el cemento, la madera para estructuras o aislamiento, y el petróleo para los plásticos. Su uso suele tener un mayor impacto medioambiental (extracción, transporte, procesamiento) y una huella de carbono más elevada que la de los materiales reutilizados o de segunda mano.

De conformidad con la Helen McArthur Foundation, la adopción de los principios de la economía circular podría reducir las emisiones hasta en un 50% en el sector de la construcción, gracias a una mayor eficiencia en el uso de los materiales, el aumento de las tasas de reciclaje y la reducción de los residuos.

Materiales secundarios

Se trata de materiales obtenidos a partir del reciclaje o la recuperación de residuos o productos al final de su vida útil. Sustituyen a las materias primas vírgenes en el ciclo de producción, lo que reduce el impacto medioambiental y la presión sobre los ecosistemas. Estos materiales secundarios pueden reducir considerablemente la huella de carbono de los productos. Los subproductos industriales también entran en esta categoría: se generan como resultado de un proceso de fabricación sin ser el producto principal, y se convierten en materias primas secundarias cuando pueden reutilizarse en otro proceso industrial, como es el caso de la escoria de alto horno, que se utiliza en la fabricación de cemento o de lana de roca.

En Europa, el reciclaje del acero reduciría el consumo de energía en casi un 72% en comparación con el acero producido a partir de mineral.

Índice de aprovechamiento de materiales circulares (CMUR)

Se trata de un indicador elaborado por la Unión Europea que evalúa, para un ciclo de producción determinado, la proporción de materiales secundarios en el total de insumos. Un CMUR elevado indica un uso racional de las materias primas vírgenes en el ciclo y una circulación eficiente de los recursos. En el sector de la construcción, es un indicador del grado de circularidad de los materiales utilizados y de su recuperación efectiva.

La Agencia Europea de Medio Ambiente informa de que la tasa de desempleo de larga duración en la Unión Europea fue del 11,8% en 2023, lo que supone un aumento de 1,1 puntos con respecto a 2010.

Declaración Ambiental de Producto (EPD)

Regida por la norma internacional ISO 14025, la Declaración Ambiental de Producto (EPD) es un documento que enumera los impactos ambientales de un producto o material determinado. Incluye información detallada y precisa sobre las externalidades negativas generadas a lo largo del ciclo de vida del producto, tales como la producción de residuos no reciclables, la contaminación del agua, las emisiones de CO₂ y de ozono, y el consumo de agua. Un EPD tiene una validez de cinco años. Se utiliza para comunicar los resultados del análisis del ciclo de vida.

Dependiendo de las formulaciones utilizadas para producir hormigón con una menor huella de carbono, conocido como hormigón «bajo en carbono», es posible reducir la huella de carbono del hormigón hasta en un 60%.

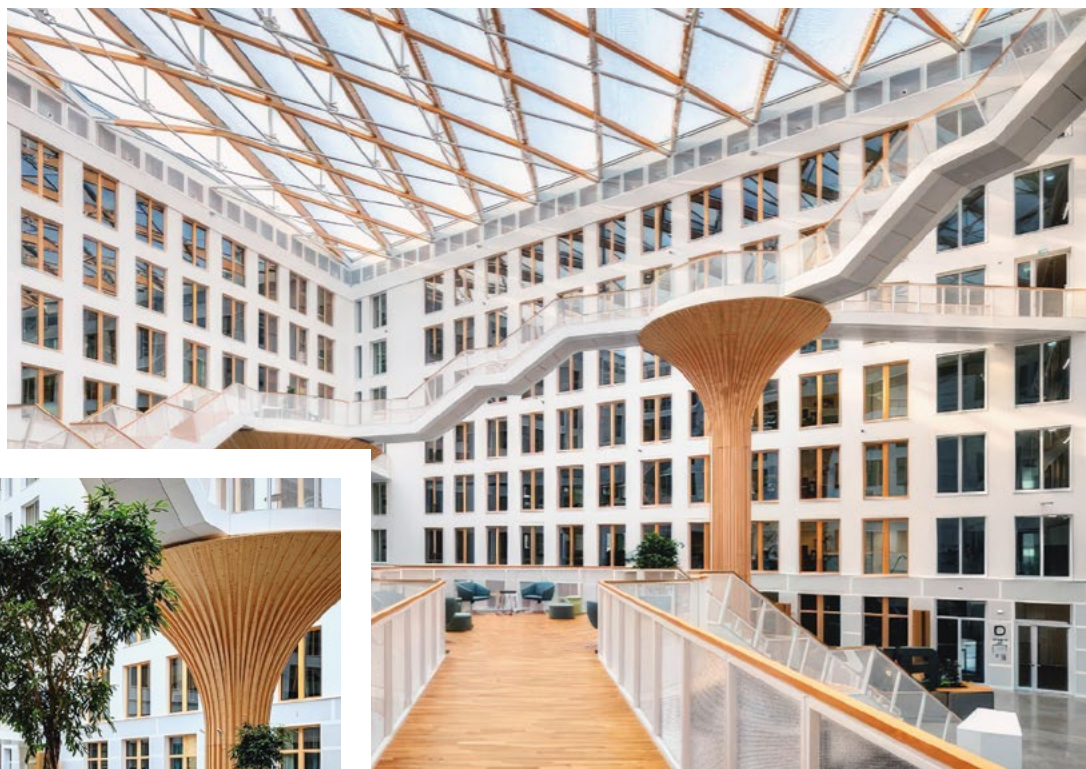
La reutilización en la práctica



EN SÍDNEY (AUSTRALIA), la Quay Quarter Tower es un ejemplo paradigmático de economía circular. Anteriormente, se encontraba un edificio de oficinas construido en la década de los 70. En lugar de optar por demoler, el proyecto se basó en lo que ya existía: una gran parte de la estructura portante (losas, pilares y núcleo) se conservó, se reforzó y se integró en el nuevo edificio. Esta profunda transformación permitió reutilizar el 70% de los materiales estructurales y reducir considerablemente el carbono incorporado, lo que convirtió a la torre en un referente mundial en materia de reutilización a gran escala.

DESTACADO Las auditorías previas a la demolición identifican los materiales presentes en un edificio, pero con demasiada frecuencia acaban acumulando polvo en un cajón. ¿Cuál es la solución? Fichas de materiales. ¿Su promesa? El uso de datos para fomentar la circularidad en toda la cadena de valor.

Demolición y economía circular: los pasaportes de materiales están destinados a cambiarlo todo



EL EDIFICIO COMO BANCO DE MATERIALES

Los pasaportes de materiales resuelven un problema sencillo: garantizar que nunca se pierda la información sobre los materiales utilizados en un edificio. Gracias al pasaporte de materiales, todas las empresas de demolición saben exactamente qué sistemas y materiales hay en el edificio, cuál es su composición y cómo desmontarlos para poder recuperarlos. ¿Cómo funciona en la práctica? Un pasaporte de materiales es un inventario digital preciso que se actualiza a lo largo de toda la vida útil de un edificio. Cada componente, desde el hormigón hasta el equipamiento técnico, cuenta con una ficha de identificación digital: tipo, cantidad, ubicación, huella de carbono y potencial de reutilización o reciclaje. La información generada durante la construcción y actualizada en cada etapa del ciclo de vida del edificio sigue estando disponible décadas después. De este modo, el edificio se convierte en un recurso. ¿Por qué es esto fundamental? Ofrecer una visión general de lo que se puede transformar y reutilizar al desmantelar el edificio: acristalamientos reciclados, hormigón triturado para nuevas estructuras, equipos técnicos reacondicionados, falsos techos reutilizados, etc. El resultado es una menor extracción de recursos vírgenes, menos residuos y menores emisiones de CO₂.

LA REVOLUCIÓN HA COMENZADO

El reciente informe de Alcimed⁽¹⁾ sobre las prácticas y el uso de las auditorías previas a la demolición pone de relieve este hecho: en Francia, el Reino Unido y Suecia, por ejemplo, las auditorías previas a la demolición se llevan a cabo antes de la convocatoria de licitación, para luego quedar olvidadas en un cajón. Las empresas de demolición casi

nunca las utilizan. ¿Por qué? Los datos no están armonizados y, a menudo, la información resulta inutilizable. Como consecuencia, cada proyecto tiene que empezar desde cero, con los costes y la pérdida de tiempo que ello conlleva.

Los pasaportes de materiales pondrán fin a esta situación absurda y crearán el eslabón que faltaba: una memoria digital permanente, accesible para todos los integrantes de la cadena.

En el Reino Unido y los países nórdicos, plataformas como Circuland, una start-up con sede en Londres especializada en pasaportes digitales, ya son pioneras en este ámbito. Concular, con sede en Alemania, va más allá al ofrecer apoyo en todo el proceso: desde el asesoramiento hasta el software (pasaportes de recursos, evaluaciones del ciclo de vida), pasando por el suministro de materiales circulares. En consecuencia, la demolición se convierte en una cuestión de gestión de recursos más que de gestión de residuos.

Tomemos como ejemplo el EDGE Südkreuz de Berlín. Este complejo de oficinas de 32 000 m², el edificio híbrido de madera más grande de Alemania, está registrado en Madaster, una plataforma de pasaporte digital que documenta los materiales, su huella de carbono y su potencial de reutilización o reciclaje. Cada componente cuenta con una tarjeta de identificación digital. Dentro de treinta o cincuenta años, las empresas de demolición podrán consultar este inventario en lugar de empezar desde cero. Esto supondrá un ahorro de tiempo, un ahorro de costes y, sobre todo, un aprovechamiento óptimo de los materiales. El pasaporte de materiales se convierte así en el eslabón perdido entre el diagnóstico y la acción. La demolición circular ya no es una promesa, sino una realidad.

(1) Informe de Alcimed. Estudio realizado para Saint-Gobain sobre las prácticas y los usos de las auditorías previas a la demolición, su marco normativo y su posible papel en el desarrollo de la economía circular. El análisis abarcó cuatro países europeos: Francia, Reino Unido, Suecia y Alemania.

VISIÓN Más allá de la reutilización, conservar los recursos también significa evitar el desperdicio. Esto implica replantearse de forma radical cómo se diseñan, utilizan y construyen los edificios, sobre todo aprovechando mejor y durante más tiempo los materiales existentes. Hay nueve medidas que se pueden adoptar para lograrlo. Aquí tienes tres de ellas.

¡No generes residuos! Sí, pero ¿cómo?

Este resumen se basa en los análisis del informe «Building Prosperity», publicado en 2024 por la Fundación Ellen MacArthur.

1

REDUCIR LA PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS DESDE LA FASE DE DISEÑO

Las decisiones tomadas en las fases iniciales determinan en gran medida la cantidad de materiales utilizados, su vida útil y su capacidad para ser reutilizados o reciclados a lo largo del tiempo. El enfoque circular hace hincapié en un uso más eficiente de los materiales, evitando el sobredimensionamiento sistemático y favoreciendo soluciones adaptadas a los usos reales. Este enfoque reduce el consumo de materias primas sin dejar de garantizar la calidad y la durabilidad de los edificios. Diseñar con moderación no significa construir peor, sino construir de forma más adecuada, sacando el máximo partido a cada recurso utilizado. Al incorporar estos principios desde la fase de planificación, el edificio se convierte en una herramienta para controlar los flujos de materiales, capaz de satisfacer las necesidades funcionales y, al mismo tiempo, limitar el uso de recursos no renovables.



2

PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS EDIFICIOS COMO ESTRATEGIA CLAVE

Cuanto más tiempo dure un edificio, más se podrán amortizar con el tiempo los recursos utilizados en su construcción. El diseño de edificios robustos, adaptables y capaces de evolucionar al ritmo de los cambios en su uso contribuye a evitar su demolición prematura, que a menudo conlleva una pérdida enorme de materiales que aún son funcionales. La flexibilidad estructural, los espacios modulares y la posibilidad de transformación son soluciones que contribuyen a esta durabilidad a largo plazo. Este enfoque convierte el edificio en un activo en constante evolución, capaz de adaptarse a los cambios económicos, sociales y normativos sin necesidad de una reconstrucción completa. De este modo, contribuye a conservar los recursos y, al mismo tiempo, garantiza el valor de las inversiones inmobiliarias.

3

APROVECHAR LOS EDIFICIOS YA EXISTENTES: CONSTRUCCIÓN SIN EXTRACCIÓN

La rehabilitación y transformación de los edificios existentes es un pilar fundamental para la conservación de los recursos no renovables. Al aprovechar las estructuras existentes, estas operaciones evitan la extracción y el procesamiento de grandes cantidades de nuevos materiales, al tiempo que reducen la generación de residuos. La reconversión de un uso, como por ejemplo la transformación de oficinas en viviendas o la reutilización de activos obsoletos, pone de manifiesto el potencial de este enfoque. Permite satisfacer nuevas necesidades sin necesidad de ocupar terrenos ni consumir recursos adicionales a gran escala. Esta estrategia se basa en una visión de los edificios como capital físico existente, cuyo valor puede reactivarse y potenciarse. Fomenta un enfoque más austero en la construcción, al tiempo que ofrece beneficios económicos y sociales, especialmente en zonas urbanas ya densamente pobladas.



LEE
el artículo
completo en
*Construir un futuro
sostenible*

DESTACADO

La arena, un recurso natural bajo presión

En el sector de la construcción, la arena se encuentra sometida a una fuerte presión, un recurso atrapado entre las dinámicas económicas y medioambientales.

Es el segundo recurso natural más explotado después del agua; resulta esencial para la fabricación de hormigón, vidrio e infraestructuras, mientras que la demanda mundial se ha triplicado en veinte años debido a la rápida urbanización y a los grandes proyectos, especialmente en Asia. Sin embargo, este recurso no es renovable a escala humana: la arena apta para su uso procede de ríos, playas o fondos marinos frágiles, y tarda miles de años en formarse, mientras que la arena del desierto no es adecuada para la construcción.

La extracción a gran escala provoca graves repercusiones medioambientales, como la erosión costera, la destrucción de ecosistemas y la alteración del equilibrio hidrológico. Esta creciente presión ha impulsado el desarrollo de canales de reciclaje para los residuos de la construcción, de modo que los áridos pueden someterse a procesos de tratamiento similares a los que se aplican a los materiales granulares naturales. Sin embargo, la arena reciclada representa actualmente poco más del 5% de los volúmenes utilizados en la construcción a nivel mundial.



«Estrés hídrico: es imprescindible adoptar un enfoque sistémico»

En el sector de la construcción, ¿qué medidas pueden ayudar a reducir la presión sobre los recursos hídricos?

T.M.: Los materiales y el diseño desempeñan un papel fundamental a la hora de reducir la presión sobre los recursos hídricos, sobre todo mediante el uso de equipos que limitan el consumo. Las herramientas digitales, como los contadores inteligentes y la monitorización en tiempo real, pueden contribuir aún más al ahorro de agua. Actualizar las normas de construcción para exigir soluciones de ahorro de agua en las nuevas construcciones y en las reformas importantes puede generar un ahorro a largo plazo. Las ciudades pueden ir más allá incorporando directamente la reutilización del agua en la normativa urbanística, por ejemplo, reciclando las aguas grises o recogiendo el agua de lluvia siempre que sea posible.

Al inicio de tu carrera, trabajaste en el concepto de la «ciudad compacta», concretamente en la optimización del espacio que ocupan los edificios y las infraestructuras. ¿Crees que este concepto podría ser beneficioso para la gestión de los recursos hídricos?

T.M.: Sí. La optimización de las infraestructuras hidráulicas en las zonas más densamente pobladas reduce el riesgo de fugas y pérdidas en las redes, y las formas de vivienda más densas generan economías de escala que hacen más viable la reutilización de aguas grises o los sistemas compartidos de recogida de agua de lluvia. Limitar la expansión urbana también libera espacio para parques y soluciones basadas en la naturaleza, que son esenciales para recargar las aguas subterráneas y mitigar el estrés hídrico.

Varias ciudades, especialmente en Asia y Europa, están probando sistemas de gestión de aguas grises y de recogida descentralizada. A la luz de su experiencia en Japón y en la OCDE, ¿cuáles son los obstáculos políticos o económicos que siguen frenando la adopción de estas soluciones?

T.M.: Los sistemas descentralizados se enfrentan a barreras económicas (costes de equipamiento y mantenimiento), barreras sociales (percepción negativa de las aguas grises) y barreras institucionales (leyes de planificación complejas y gobernanza). Una planificación integrada, unos protocolos claros y unos informes estructurados son esenciales para su adopción generalizada.



LEE
la entrevista completa en
Construir un futuro sostenible

«Para 2050, casi uno de cada dos habitantes de las ciudades podría sufrir escasez de agua. Ya hay una cuarta parte de la población mundial que sufre un grave estrés hídrico»

Milán responde a la escasez de agua



EL PROYECTO ARIA EX MACELLO TIENE SU SEDE EN MILÁN (ITALIA), una de las ciudades europeas más expuestas al estrés hídrico. En 2022, Lombardía sufrió un déficit de aproximadamente el 30% en sus recursos hídricos, lo que supone casi 900 millones de m³, tras un invierno en el que solo se registró una cuarta parte de las precipitaciones habituales, lo que provocó una bajada del nivel de las aguas subterráneas y ejerció presión sobre los cursos de agua. Las autoridades incluso tuvieron que imponer restricciones temporales al consumo de agua y cerraron las fuentes. Este fue el contexto en el que se diseñó el componente hídrico del proyecto Aria Ex Macello. Con una superficie de 15 hectáreas en los terrenos de un antiguo matadero, el futuro barrio contará con un sistema de gestión circular del agua, en el que se reutilizará el agua subterránea del río Borgognone para usos no potables. Por lo tanto, Aria se propone reducir el consumo de agua per cápita en un 30%. En combinación con una amplia zona ajardinada y soluciones bioclimáticas que reducen las necesidades de riego, esta estrategia convierte el emplazamiento en un ejemplo modélico a la hora de abordar el problema de la escasez de agua. Aria demuestra así cómo un proyecto de construcción puede convertirse en un motor de adaptación en una región donde la presión sobre los recursos hídricos se está convirtiendo cada vez más en un problema estructural.



CONSTRUIR DE FORMA SOSTENIBLE: ¡PON A PRUEBA TUS CONOCIMIENTOS!

1

En opinión de John Elkington, ¿cuál es el cambio más urgente que se necesita para construir de forma verdaderamente sostenible?

- A. Utilizar más tecnologías con bajas emisiones de carbono
- B. Reforzar las normas medioambientales
- C. Cambiar nuestra forma de pensar sobre la construcción
- D. Construir más rápido para hacer frente a la crisis de la vivienda

2

De acuerdo con el Barómetro de la Construcción Sostenible de 2026, ¿qué aspecto de la construcción sostenible sigue siendo el menos reconocido en la actualidad?

- A. La eficiencia energética de los edificios
- B. Resiliencia ante los riesgos climáticos
- C. Uso de materiales respetuosos con el medioambiente
- D. La salud y el bienestar de los ocupantes

3

¿Cuáles son los cuatro pilares del confort en un edificio sostenible?

- A. Luz natural, ventilación, aislamiento térmico y mobiliario ergonómico
- B. Calidad del aire, luz natural, acústica y temperatura
- C. Ventilación, temperatura, aislamiento térmico y orientación del edificio
- D. Luz natural, acústica, orientación y eficiencia energética

4

¿Qué significa la adaptación para la construcción sostenible?

- A. Reparación de un edificio tras una catástrofe
- B. Construcción con materiales respetuosos con el medioambiente
- C. Preparación de un edificio para que resista los efectos del cambio climático
- D. Reforzar la estructura para que resista las tormentas

5

¿Qué ventaja económica fundamental ofrecen los edificios sostenibles a largo plazo?

- A. Su construcción resulta más económica
- B. Reducen el mantenimiento y los costes a lo largo de varias décadas
- C. Aumentan inmediatamente el valor de las propiedades
- D. Requieren menos mano de obra en la ejecución

6

Según las previsiones, ¿qué porcentaje de la población urbana podría sufrir escasez de agua en el año 2050?

- A. 1 de cada 4 habitantes de la ciudad
- B. 1 de cada 3 habitantes de la ciudad
- C. 1 de cada 2 habitantes de la ciudad
- D. 2 de cada 3 habitantes de la ciudad

7

¿Qué es «Construir un futuro sostenible»?

- A. Una plataforma que centraliza los datos sobre construcción sostenible
- B. Un centro de estudios dedicado a la construcción sostenible
- C. Una organización que certifica edificios sostenibles
- D. La revista digital que analiza los temas relacionados con la construcción sostenible

The Sustainable
Construction
Observatory
BY SAINT-GOBAIN

«Construir un futuro sostenible» forma parte del Observatorio de la Construcción Sostenible, puesto en marcha por Saint-Gobain en 2023 con el objetivo de impulsar la construcción sostenible en todo el mundo mediante la colaboración de todos los grupos de interés. Descubre sus últimas novedades.



Ilustraciones: ©Marion BEN-LISA, ©FloatingStudio. **Créditos de las fotos:** ©shutterstock - ByDroneVideos, ©Shutterstock - Yes058 Montree Nanta, ©Saint-Gobain, ©Shutterstock - European Investment Bank, ©Tadeuz Jalocho, ©Nacasa & Partners Inc., ©Iwan Baan, ©3F-Takuji Shimmura, ©Saint-Gobain Glass, ©1+1>2 Architects, ©Shutterstock, ©International WELL Building Institute, ©Strategic Property Partners, ©David Lauer Photography, ©Saint-Gobain / ARUP, ©pexels-carlosdetrip, ©Tonnu Tunnel, ©Singular Green / LIFE MyBuildingsGreen, ©Fortified, ©Johannes Artl, ©Shutterstock, ©AgenceEDL, ©AgenceEDL, ©Perkins & Will / D.R., ©Shutterstock, ©Salma Samar Damluji, ©Atrium Ljungberg/ White, ©ONE PRECISION ASSEMBLIES™, ©laurent villeret, ©Idea Bagé, ©Roberta Francine Gwehr, ©shutterstock - Peter Titmuss, ©Inventwood / Joel Goldberg, ©Chryso, ©Ben Rhan - A Frame Studio, ©ZenRobotics, ©Dimitri Weber, ©Shutterstock - Lies Ouwerkerk, ©Martin Zeller, ©Lasse Dearman, ©HGEsch, ©Irina Gutryak, ©ARIA winning project RENDER.





**MANTENTE
INFORMADO**

de nuevas ediciones
de nuestra revista digital
suscribiéndote
a nuestra newsletter



Constructing
a sustaina**ble** future
BY SAINT-GOBAIN