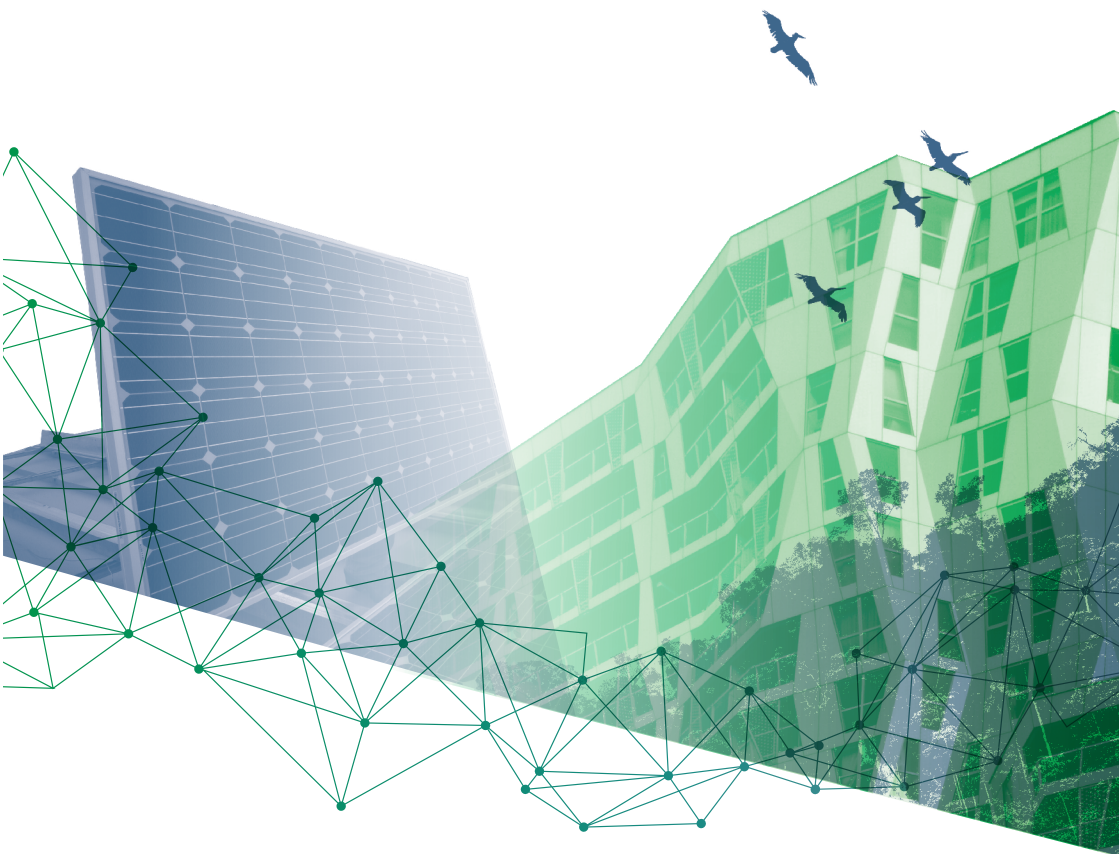


# El edificio en el nuevo paradigma energético

Evolución y perspectivas



**Prysmian**  
Group

**Schneider**  
Electric

# Presentación

## Energía y edificios

### Descarbonizar los edificios

**Los edificios son responsables del 40% del consumo de energía y el 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la Unión Europea.** Reducir la demanda energética de los edificios es imprescindible para cumplir los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero en Europa.

La edificación es un sector estratégico para la política energética europea. Aprovechar el potencial de la eficiencia energética de los edificios es una de las diez prioridades de la Comisión Europea y un pilar de la denominada Unión de la Energía. Así lo recoge la comunicación de la Comisión de 2015 sobre la estrategia marco en esta materia. La directiva de eficiencia energética de los edificios (EPBD), la directiva de eficiencia energética (EED), la directiva de energías renovables (RED) y la directiva sobre diseño ecológico definen las condiciones para mejorar a largo plazo la eficiencia energética de los edificios europeos.

### Los edificios como engranaje del motor de la transformación del sector eléctrico

El escenario energético mundial se caracteriza en estos momentos por la multiplicidad de contrastes y disparidades, según destaca una de las principales conclusiones del *World Energy Outlook 2019*, el más importante de los informes anuales publicados por la **Agencia Internacional de la Energía (AIE)**. \*

Varios son los factores que contribuyen a este desequilibrio energético. Entre ellos cabe resaltar las decisiones de los gobiernos; las dificultades para revertir las cada vez mayores emisiones de gases de efecto invernadero, y la insuficiencia de las políticas para frenar esas emisiones en línea con los objetivos climáticos internacionales. No hay que olvidar, además, que 850 millones de personas en el mundo carecen de acceso a la electricidad.

---

**El informe analiza y propone adoptar medidas basadas en la caída de los costes de las energías renovables en la última década y la oportunidad que ofrecen las tecnologías digitales en la gestión energética de los próximos años**

---

Fuente:  
[www.iea.org](http://www.iea.org)





Existe asimismo una importante brecha entre las expectativas de transición energética impulsadas por las medidas de eficiencia y las renovables, así como por la elevada dependencia de los combustibles fósiles de los sistemas actuales.

Como aspecto positivo, el informe analiza y propone adoptar medidas basadas en la caída de los costes de las energías renovables en la última década y la oportunidad que ofrecen las tecnologías digitales en la gestión energética de los próximos años. Pasos, estos últimos, imprescindibles para alcanzar los objetivos climáticos.

### Tres escenarios

El informe *World Energy Outlook* contempla tres escenarios posibles en su análisis de la energía:

**1. Escenario de políticas actuales**, en el que los gobiernos no realizan cambios en sus políticas.

En este escenario, la demanda de energía aumenta un **1,3% al año hasta 2040, lo que se traduce en un aumento continuo en las emisiones relacionadas con la energía.**

**2. Escenario de políticas declaradas**, que incluye las intenciones y objetivos de las políticas actuales, además de las medidas existentes.

En este escenario, **cientos de millones de personas continuarán sin acceso a la electricidad en el año 2040 y las emisiones de CO<sub>2</sub> no se reducirán lo suficiente para frenar el impacto del cambio climático.**

Aunque si bien es cierto que las fuentes bajas en carbono, lideradas por la energía solar fotovoltaica, cubren más del 50% de la creciente demanda y logran reducir las emisiones, contribuyendo de este modo a una rápida transformación del sistema eléctrico, no es suficiente aún para compensar los efectos de una economía global en expansión y una población en crecimiento.

**3. Escenario de desarrollo sostenible.** Muestra las fórmulas para alcanzar en su totalidad.

Requiere, como una de las medidas prioritarias, un fuerte repunte en las mejoras de eficiencia energética, en un momento en que estas se están desacelerando: la tasa del 1,2% en 2018 es aproximadamente la mitad del promedio previsto desde 2010 y se mantiene muy por debajo de la tasa del 3% que sería necesaria.

### Un mundo cada vez más eléctrico

El escenario 3 de desarrollo sostenible prevé un gran incremento del consumo de electricidad en las dos próximas décadas, principalmente debido al auge de los vehículos eléctricos, junto con el uso directo de energías renovables e hidrógeno, superando en el consumo final para 2040 al petróleo, líder en la actualidad.

---

**Aprovechar el potencial de la eficiencia energética de los edificios es una de las diez prioridades de la Comisión Europea**

---



# Índice

## **Introducción.** 12

### **Edificación, sociedad y sostenibilidad**

## **Resumen ejecutivo** 14

### **2020-2030. La década del edificio inteligente**

Edificios y ciudades ante el reto 3D (descarbonizar, digitalizar, descentralizar)

Análisis antes y después del Código Técnico de la Edificación (CTE)

Rehabilitar y construir

Mirando hacia adelante

Cemento, cables y sensores

## **01 | Presente y futuro de la edificación en España** 18

Tendencias

### **Claves de desarrollo**

Cambios en el hábitat

Panorama

Previsiones 2020

## **Situación actual de la construcción. Evolución de los datos macroeconómicos 2014-segundo trimestre 2019**

Principales indicadores de la situación de mercado actual de la vivienda y el suelo

Viviendas iniciadas y terminadas en el segundo trimestre de 2019

Mercado de la vivienda. precios y transacciones

Riqueza inmobiliaria e inversión extranjera

Rehabilitación

Alquiler de vivienda

Financiación y acceso a la vivienda

Datos macroeconómicos del sector de la construcción

La reforma de viviendas, principal generador de empleo

## **Oportunidades en el mercado inmobiliario con la mirada puesta en Europa**

Tendencias del mercado inmobiliario en Europa 2020.

España, un país atractivo para invertir

## **Edificación en España. Tendencias y oportunidades clave. 2020-2022**

Perspectivas para los próximos tres años

Otros indicadores

### **A destacar**

### **Road Map de la edificación en España**

## **02 | Edificación 4.0. Nace una nueva era** 42

### **Los cuatro vectores del cambio**

Sostenibilidad, inteligencia, innovación, industrialización

### **El camino a la electrificación del edificio**

La electrificación de los sectores más consumidores de energía, clave para evitar emisiones contaminantes



**La carrera hacia la vivienda del futuro**

El futuro digital de la construcción

Drivers aceleradores del cambio

**BIM, un método integrador de los agentes del edificio 4.0**

BIM es una metodología que va más allá de un software de diseño

**La revolución industrial del edificio**

Cambio en el modelo constructivo

**Economía circular y ecodiseño**

Pasar de un modelo lineal a un modelo circular

Potencial de la economía circular en la edificación

Edificios saludables y sostenibles

UE green deal (Pacto Verde Europeo) en la edificación

**A destacar****Construir mejores edificios****03 | Transición energética en el edificio**

72

**Tecnologías y soluciones**

Factores clave

Edificios, barrios y ciudades

El reto de mejorar la calificación energética de los edificios

Transacciones energéticas en hogares más sostenibles

El reto de mejorar la calificación energética de los edificios

**Edificación y urbanismo**

Marco estratégico y modelo territorial y urbano

Objetivos de la agenda urbana española

**Equipamientos para nuevos usos**

Seis tendencias clave

Transformación y conectividad en los nuevos diseños del hábitat

**Instalaciones eléctricas y perspectivas para un futuro próximo**

La hoja de ruta hacia un edificio más eléctrico

Autoconsumo. electricidad km 0

El vehículo eléctrico lo cambia todo

VVP, las virtual power plants, un elemento clave en el futuro de la gestión energética

Configuración de nuevos modelos de negocio en la agregación energética

Nuevos modelos de contratos ESCO para impulsar la rehabilitación energética de edificios. Proyecto Novice

Edificios inteligentes

**A destacar****Edificios más eléctricos y conectados****04 | Los nuevos edificios nZEB. (nearly Zero Energy Building)**

96

**nZEB. El gran reto de la edificación**

Principales cambios en la edificación

Claves del nZEB

Los cuatro pilares del nZEB

**EL CTE (Código Técnico de la Edificación) el puente hacia el zNEB**

Metodología

Otros aspectos a tener en cuenta

**Oportunidades en los nZEB**

The Edge. Un edificio sostenible e inteligente de referencia mundial

**La edificación regenerativa**

La edificación regenerativa, un paso más allá de la eficiencia energética

**De los nZEB a los ZNE con el 2030 en el horizonte**

Road map del edificio hacia el 2030

**A Destacar****El edificio en el centro del sistema energético****05 | El edificio inteligente**

118

**Edificios inteligentes para un futuro mejor**

Los dispositivos conectados en edificios inteligentes alcanzarán los 483 millones de unidades en 2022

Sin digitalización no hay transición energética

Smart Building en pleno desarrollo

Edificios más sostenibles, inteligentes, saludables y seguros

Gestión de datos para un mayor bienestar de las personas

Edificios para trabajar

Energía &amp; IT para los retos medioambientales

Siete pasos para crear un edificio inteligente

**El smart bulding como elemento fundamental de la smart city**

Los retos de la edificación ante una población mundial creciente y urbana

Poblaciones intermedias que ya son Smart City

**Smart Home & 5G. El hogar del futuro ya es presente**

El hogar conectado

**Proyectos futuristas**

SPACE-10, un laboratorio de investigación y diseño con la misión de permitir una mejor vida cotidiana para las personas y el planeta

**A Destacar****Un lugar de trabajo inteligente****06 | Cambio de paradigma profesional**

146

**Especialización en un contexto complejo y cambiante**

Diez tendencias tecnológicas que marcan el presente y futuro de la edificación

2020, del 5G al internet of things. Revolución tecnológica más allá del edificio

Seis perfiles profesionales de alta demanda en la edificación de los próximos años

**Nuevas capacidades profesionales en el edificio inteligente, conectado y eficiente**

10 nuevas profesiones para la próxima década en la gestión técnica del edificio

Profesionales para convertir el edificio en espacio saludable

Conclusiones

**A destacar****Generación de empleos con alto valor añadido en la edificación****Referencias bibliográficas**

162



# Introducción

## Edificación, sociedad y sostenibilidad

A juzgar por los distintos informes y estudios sobre el desarrollo de una sociedad globalizada, la década que acabamos de dejar ha estado marcada por un cambio de mirada y de valores que va a ser clave en la que acabamos de entrar para el futuro del clima.

La sostenibilidad ambiental del planeta ha pasado de requerir la atención de exclusivos círculos sociales y científicos **a marcar la agenda económica, política y empresarial a nivel mundial.**

Con 2020 se inicia una nueva etapa hacia una transición energética justa y extensiva a todos los ciudadanos, donde se establezcan las bases de una economía descarbonizada en el marco de una Unión Europea posicionada para ejercer el liderazgo ante este compromiso. **Los próximos diez años serán determinantes.**

## El edificio en la era del Big Data

Inmersos entre la tercera y cuarta revolución industrial, en que los datos se convierten en el petróleo del siglo XXI, hemos pasado de la tendencia a la certeza de que el sector de las comunicaciones IT, el sector eléctrico y el sector de la movilidad y el transporte están de lleno en el proceso de desvincularse de la industria de los combustibles fósiles. Como también lo está haciendo el sector inmobiliario, consumidor de una gran cantidad de energía y uno de los principales contribuyentes de las emisiones que provocan el calentamiento global.

Se ha iniciado una carrera de fondo donde compiten ciudades, regiones y estados para hacer frente a la emergencia climática, con etapas decisivas hacia un horizonte 2030 donde se están exigiendo e incentivando la modernización de los edificios existentes para reducir la cantidad de energía utilizada. Se da impulso así a nuevas regulaciones para exigir que todos los nuevos edificios residenciales, terciarios e industriales cumplan con las emisiones cero gracias a la reducción de la demanda energética y que esta se cubra con energías renovables. Todo ello es posible con la contribución de medidas pasivas, como la mejora del aislamiento térmico, y con medidas dinámicas de eficiencia energética en la aplicación de sistemas de automatización cada vez más precisos en la gestión de datos críticos de consumo y optimización de la producción de energía solar, eólica, aerotérmica y geotérmica, entre otras renovables.

Los edificios ya no son espacios privados, pasivos y aislados, sino más bien entidades que comparten activamente sus energías renovables de forma eficiente, y ahora también su almacenamiento, la movilidad eléctrica y un amplio despliegue de nuevos flujos económicos entre consumidores y empresas a partir de nuevos modelos de negocio. Si hace una década, con internet nacieron empresas como AirBNB y Uber, en los próximos diez años el internet energético, o lo que es lo mismo, la integración de las IT y la energía, impulsará una creación exponencial de nuevos negocios respecto a la década anterior.

La edificación es una actividad económica esencial en España en pleno proceso de transformación, que tiene una importancia capital en nuestras vidas, ya que en los edificios habitamos, trabajamos y disfrutamos de nuestro ocio, ocupando en ellos entre el 80% y el 90% de nuestro tiempo. Todo ello merece un análisis profundo sobre su efecto en los hábitos que tendremos en los próximos años.

Con este libro, Prysmian Group y Schneider Electric, comprometidos con la sostenibilidad del planeta e involucrados en el desarrollo de soluciones específicas para la edificación que van en esta dirección, pretendemos informar y aportar ideas y propuestas que ayuden a las entidades, profesionales y a todos los *stakeholders* vinculados con nuestros sectores de influencia en los retos que se vislumbran. Retos e hitos en torno a la edificación en el corto plazo y también con una mirada prospectiva a los que se plantean en un horizonte 2030.

Jordi Calvo  
CEO Prysmian Group Iberia

Patricia Pimenta  
Vicepresidenta de Home & Distribution Iberia de Schneider Electric



## Resumen ejecutivo. 2020-2030. La década del edificio inteligente

### Edificios y ciudades ante el reto 3D. (Descarbonizar, digitalizar, descentralizar)

Los edificios europeos suponen el 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el 50% del consumo de energía final. Reducir estas cifras es una prioridad para los estados miembros de la UE a través de las políticas emprendidas desde hace años. El reto no es solo mitigar los efectos del calentamiento global, sino también reducir la dependencia energética de los hidrocarburos. Por ello, el Parlamento Europeo y el Consejo aprobaron en mayo de 2018 el nuevo texto de la directiva de eficiencia energética de edificios, con el compromiso de establecer un sistema energético sostenible, competitivo y descarbonizado en 2050.

### Análisis del antes y después del Código Técnico de la Edificación (CTE)

En el caso de la edificación, es técnicamente posible reducir el consumo energético utilizando sistemas pasivos y activos que alcancen las prestaciones óptimas con el mínimo consumo de energía. En esa dirección avanza la normativa técnica, y en el caso concreto de España, tal como se contempla en el reciente aprobado **Real Decreto 732/2019, de aplicación obligatoria a las obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obra a partir del 28 de junio de 2020**. Este real decreto modifica el anterior Código Técnico de la Edificación (CTE) de 2006 para adaptarlo a los requerimientos europeos.

### Rehabilitar y construir

Las nuevas medidas regulatorias tendrían que suponer mayor impacto en la edificación existente, que tiene peores condiciones y representa un mayor porcentaje respecto a la totalidad del parque edificado. El 80% de los edificios de nuestro país fueron construidos hace más de 30 años, antes de las primeras Normas Básicas de la Edificación, sin tener en cuenta los criterios de eficiencia energética que conocemos hoy en día. Como consecuencia, cerca de un tercio de la energía que se consume en España se emplea en los edificios, y de esta cantidad, **entre el 50% y el 70% tiene que dedicarse a calefacción y refrigeración**. Además, con el agravante de que los equipos reducen su rendimiento con el paso del tiempo, por desgaste y menor rendimiento en comparación con equipamientos de última generación. Las instalaciones acusan a su vez una generalizada falta de mantenimiento y actualización,

especialmente en el dimensionado del cableado, expuesto a un mayor estrés por la sucesiva conexión de equipos y dispositivos a circuitos eléctricos previstos para cargas más reducidas cuando fueron instalados.

**El ritmo de envejecimiento del parque de viviendas en España aumenta al 3,3% anual**, atribuible a que las primeras casas de la pasada burbuja inmobiliaria empiezan a cumplir la mayoría de edad. Es más, actualmente, el 83% de las viviendas tienen más de 18 años. Además, la mitad de las viviendas de todas las comunidades autónomas tienen más de 40 años y se han construido bajo criterios de baja calidad.

### Mirando hacia adelante. Perspectivas en la edificación

La edificación es un sector estratégico para la política energética: se encuentra entre las diez prioridades de la Comisión Europea y es un pilar de la Unión de la Energía según lo establecido. La directiva de eficiencia energética de los edificios (EPBD), la directiva de eficiencia energética (EED), la directiva de energías renovables (RED) y la directiva sobre diseño ecológico definen las condiciones para mejorar a largo plazo la eficiencia energética de los edificios europeos. En abril de 2019, la Comisión Europea publicó el **Cuarto Informe sobre el Estado de la Energía**. Entre otras cuestiones, considera que tras casi cinco años de esfuerzos, **la Unión de la Energía es hoy una realidad**, y que con la reciente aprobación del denominado **paquete de energía limpia** se ha dotado de un marco normativo exhaustivo para avanzar en la transición energética; alcanzar los objetivos del Acuerdo de París; hacer de la UE un líder mundial en materia de energías renovables; consagrar el principio de lo primero; la eficiencia energética, y contribuir a modernizar la economía e industria europeas.

La **transición energética en el contexto de la edificación** no ofrece dudas sobre el camino a seguir. Marcado por las exigencias de descarbonización, nos lleva a un mundo más eléctrico y con una producción energética más distribuida, posibilitando una gestión mucho más eficiente, desde la generación hasta el consumo. En conclusión, el uso de tecnologías renovables es un hecho clave en esta transformación, estimándose llegar a un 40% de generación renovable a nivel mundial en 2040.

Por otro lado, encontramos las **evoluciones tecnológicas**, que nos aportan capacidades de digitalización de cualquier proceso o entorno dentro del hábitat o actividad empresarial inimaginable hasta hace bien poco. Sin las



evoluciones tecnológicas disponibles hoy en día, no podría darse la transición energética. Es, sin duda, la llamada **transformación digital**, el facilitador tecnológico que marcará directamente cómo se gestiona la energía en todas las etapas del proceso, desde la generación hasta el consumo.

### **Cemento, cables y sensores. El Big Data entra en el edificio**

Una combinación que supone un cambio de paradigma en cuanto al proceso edificatorio contemplando todo el ciclo de vida del edificio. Proyecto, ejecución, uso y demolición del edificio y, como consecuencia, la entrada de nuevos perfiles profesionales con capacidades en pleno proceso de desarrollo tecnológico y digital.

Un gran cambio que viene con la progresiva implantación del BIM (Building Information Modeling), siglas por las que se conoce el tipo de software que está impulsando la digitalización de la construcción y que facilita la entrada de otras innovadoras tecnologías, como la robótica, drones, realidad aumentada, impresión 3D e internet de las cosas. **Los datos son el petróleo del siglo XXI y van a condicionar aquel espacio que ocupamos más del 80% de nuestro tiempo.**

# 01

## Presente y futuro de la edificación en España

<b>Presente y futuro de la edificación en España</b>	20
Tendencias	
<b>Claves de desarrollo</b>	22
Cambios en el hábitat	
Panorama	
<b>Oportunidades en el mercado inmobiliario con la mirada puesta en Europa</b>	26
Tendencias del mercado inmobiliario en Europa para los próximos años	
España, un país atractivo para invertir	
<b>Edificación en España. Tendencias y oportunidades clave. 2021-2023</b>	30
Perspectivas para los próximos tres años	
Principales indicadores de evolución de la vivienda y suelo en los últimos años.	
Otros indicadores	
<b>A destacar</b>	38
<b>Road Map de la edificación en España</b>	39



## Presente y futuro de la edificación en España

El sector de la edificación siempre ha tenido un peso muy relevante en la economía española y sin duda lo va a seguir teniendo. Sin embargo, los tiempos cambian y exigen a la edificación española hacer frente a no pocos retos para el futuro. La globalización y la entrada de nuevas tecnologías, junto con el peso de la ecología y la preocupación por el medio ambiente, van a acelerar este proceso, que llevará a la edificación a abordar temas muy específicos.

### Tendencias

Las tendencias vendrán principalmente marcadas por la incidencia de la tecnología y los nuevos hábitos sociales en las transiciones, que provocarán cambios en la compra-venta de inmuebles y nuevas formas de compartir los espacios de trabajo. Ahí está el **coworking, en auge, y, por extensión, el coliving, una nueva tenencia de compartir vivienda** que ofrece **buenas oportunidades para la rehabilitación de espacios y edificios** existentes que se adapten a estos usos.

Dentro de este contexto tendencial, merecen especial atención:

1. **Envejecimiento de la población española.** El índice de envejecimiento de la población en España ha aumentado unos 20 puntos desde 2020, lo que implica un cambio en la manera de construir y rehabilitar las viviendas.
2. **Industrialización y construcción modular.** Siguiendo el modelo de otros países, aumentan las empresas en España que construyen módulos en fábricas que luego se transportan a su emplazamiento definitivo, donde se ensamblan. Un método más rápido y preciso que la construcción tradicional. Utilizando materiales más sostenibles, como la madera, entre otros, se prevé un crecimiento en el mercado de entre el 5% y el 7% anual hasta 2022, cuando, ya en fase de maduración, los crecimientos pueden ser mayores a partir de ese momento.
3. **Innovaciones de la Industria 4.0.** Entre las muchas innovaciones presentes y futuras que se implementarán en la edificación, las siguientes son las que se perciben más próximas y con mayor impacto:
  - **Gestión de la información a través de dispositivos digitales.** El papel quedará desplazado por nuevas aplicaciones que ofrecerán datos precisos durante los distintos procesos de la obra.

- **Realidad virtual y aumentada.** Ver la distribución interior de un edificio antes de ser construido y, sobre la imagen, crear prototipos con distintas configuraciones ya es posible. La realidad virtual no solo permite una recreación previa del proyecto, sino que además posibilita anticiparse a los errores de obra.
- **Drones.** Sustituirán poco a poco a muchas grúas y andamios en muchas de las fases de construcción. Además, tendrán la capacidad de inspeccionar áreas de difícil acceso y configurarán mapas y planos a través de fotografías 3D.
- **Robots.** Se emplearán en la automatización de procesos y en tareas tradicionales, como soldaduras.
- **BIM y Big Data.** Métodos integrados de gestión para coordinar a todos los agentes involucrados en la construcción que manejarán gran número de datos para optimizar cada proceso y su resultado.

**La era del edificio inteligente.** Estamos inmersos en una década en la que el edificio inteligente deja de ser algo singular para convertirse en una normalidad. Las próximas construcciones van incorporando paulatinamente computación ubicua y el IoT. Cada vez más edificios tienen sensores inteligentes y sistemas nanointegrados que capturan y analizan los datos de los ocupantes para realizar ajustes de forma automática. Y si hablamos de rehabilitación de edificios (perspectivas de alta actividad para los próximos años), los escáneres 3D permiten solventar el problema de la ausencia de los planos en los edificios más antiguos, acortando plazos, facilitando la labor de los profesionales y causando menos molestias a los usuarios.

---

**Cada vez más edificios tienen sensores inteligentes y sistemas nanointegrados que capturan y analizan los datos de los ocupantes para realizar ajustes de forma automática.**

---



## Claves de desarrollo

### Cambios en el hábitat

El sector inmobiliario tiene un gran peso en el desarrollo de la edificación. Se trata de un sector comercialmente muy activo, con miles de transacciones anuales, muy sensible a los cambios sociales y, por consiguiente, **receptivo a la influencia de la tecnología en el hábitat.**

La tecnología se instala en casa y los próximos tres años serán claves en el desarrollo tecnológico orientado al hogar. La domótica dejará de ser una palabra lejana, incluso asociada con unos estándares muy elevados, para dar paso a **una nueva generación de sistemas inteligentes accesibles para todo tipo de hogares.** Un ejemplo son los *lockers* inteligentes en expansión, especialmente en grandes ciudades para dar respuesta al crecimiento del eCommerce.

### El sector inmobiliario en estos tres próximos años será más tecnológico, colaborativo y sostenible

Los expertos del Instituto de Valoraciones han llegado a la conclusión de que **el impacto de la tecnología en el sector tendrá mucha incidencia**, influido por las formas y hábitos en los que las generaciones más jóvenes deciden vivir y, por supuesto, en el enfoque más económico, como las transacciones de compra-venta, las hipotecas y el precio de las viviendas.

### El mercado del hábitat será aún más Prop Tech

Prop Tech se refiere a cualquier empresa que utiliza la tecnología para mejorar o reinventar cualquier servicio dentro del sector inmobiliario.

El número de empresas Prop Tech no para de aumentar, hasta tal punto que actualmente **existen en España 327 startups dedicadas a ofrecer servicios tecnológicos en el real estate.** Entre todas ellas intentan cubrir las carencias del mercado y automatizar procesos. Algunos ejemplos:

- Visitar una vivienda con la realidad virtual y sin necesidad de desplazamiento.
- Gestionar todas las propiedades de interés a través de apps directamente desde el móvil.
- Integrar el Big Data, marketing 4.0 y simuladores para mejorar los procesos de venta de los profesionales del sector, facilitando las transacciones para todas las partes

- Realidad virtual y aumentada para ver cómo quedará un espacio o vivienda después de una reforma o rehabilitación

**Así, la previsión es que se sigan integrando las tecnologías más disruptivas en los distintos servicios del sector, con el objetivo de automatizar procesos, abaratar costes y facilitar las gestiones.**

### De un entorno de propiedades al entorno colaborativo

La economía colaborativa llegó hace ya diez años a los edificios terciarios con el **coworking en pleno auge.** Ahora, como extensión del *coworking*, **aparece un nuevo fenómeno residencial: el coliving**, una tendencia de convivencia que combina vivienda y espacio de trabajo compartido, con gran acogida entre el público *millennial* y, más específicamente, entre los perfiles emprendedores. Este nuevo formato busca soluciones a la escasez de vivienda y da prioridad a las zonas comunes, donde los residentes pueden socializar, compartir experiencias e incluso trabajar. Esta tendencia, que se espera que aumente y se expanda durante el año 2020, ofrece además altas rentabilidades para los arrendatarios.

### Build-to-rent, el nuevo formato que impulsará la construcción de obra nueva

La modalidad de Build-to-rent (construir para alquilar) se va haciendo cada vez más común como método de inversión entre las SOCIMIs (sociedades cotizadas anónimas de inversión en el mercado inmobiliario) y grandes fondos internacionales.

Las promotoras que construyen directamente para alquilar han visto incrementadas sus inversiones en España casi un 10% en 2019. Algunas firmas importantes como **Metrovacesa, ASG, Aedas o Vía Célere**, ya han empezado a apostar fuerte por esta fórmula, sacando al mercado lotes residenciales en ciudades como Madrid y Sevilla. En el nuevo año se prevé que otras grandes compañías se sumen a las anteriores y focalicen buena parte de sus inversiones en torno a esta tendencia.

---

**El coliving busca soluciones a la escasez de vivienda y da prioridad a las zonas comunes, donde los residentes pueden socializar, compartir experiencias e incluso trabajar.**

---





### Construcciones más sostenibles por ley

Como ampliamente se comenta en distintas partes de este libro, el futuro de las viviendas y los inmuebles en general para 2020 se verá marcado de forma importante por la normativa europea Energy Performance of Buildings Directive. Esta establece que, para finales de 2020, **todos los nuevos edificios deberán tener un consumo energético prácticamente nulo**. Además, dicha regulación dispone también que la energía que se consuma en estas viviendas tendrá que ser producida a partir de fuentes renovables que se encuentren en la propia estructura o en algún lugar cercano.

---

**La nueva regulación europea dispone que la energía que se consuma en las viviendas tendrá que ser producida a partir de fuentes renovables**

---

### Los edificios terciarios tienen que estar preparados para el futuro

Un análisis de la consultora Deloitte, sobre la evolución del mercado inmobiliario de edificios comerciales de los últimos cinco años, identifica la creciente preferencia de los inversionistas institucionales por las **empresas que invierten en tecnologías** para hacer que los inmuebles estén listos para el futuro.

### Panorama

**Hacer pronósticos a corto plazo resultaría temerario dada la incertidumbre generada por el impacto provocado por la COVID-19, lo que aconseja revisar las expectativas de crecimiento hasta que se estabilice la economía, que se espera se produzca en los próximos meses**

- El mercado inmobiliario se caracteriza por una **gran disparidad**.
- Se prevé un repunte **en la construcción para alquiler**, principalmente por el déficit de oferta que detectan muchos promotores inmobiliarios.
- Incidencia de la tecnología y los nuevos hábitos sociales en las transiciones que provocan cambios en la compra-venta de inmuebles y nuevas formas de compartir los espacios de trabajo, como el **coworking, en auge, y por extensión el coliving, una nueva tenencia de compartir vivienda** que ofrece buenas oportunidades para la rehabilitación de espacios y edificios existentes que se adapten a estos usos.

- **El nuevo modelo de construir para alquilar ganará** protagonismo y ya se presenta como un nuevo polo de inversión para operadores institucionales en Madrid, Barcelona y sus coronas urbanas. Y es que con una demanda cada vez más alta, sobre todo de jóvenes y trabajadores itinerantes, y una oferta insuficiente, el modelo construir para alquilar, que ya está extendido en otros países de Europa, se prepara para su auge en España. Las estimaciones de demanda comienzan en una cifra mínima de 90.000 casas al año, fundamentalmente de nueva construcción, que deben ponerse en alquiler para satisfacerla. La patronal de los promotores APC España calcula que se necesitarán alrededor de 120.000 nuevos hogares en alquiler durante la próxima década.
- **Las SOCIMIs han encontrado un revulsivo en el mercado español** y han sido claves en la inversión en activos inmobiliarios, que movilizaron el pasado ejercicio 12.725 millones de euros.
- Las operaciones sobre viviendas nuevas se incrementaron un 1,2% el año pasado, hasta sumar 92.844, **con lo que acumulan tres años consecutivos de avances**, aunque en el pasado ejercicio el crecimiento fue más moderado en ese periodo.
- **Ocho de cada diez compra-ventas de viviendas fueron de segunda mano**, y tan solo el 18,5% de los compradores se decantan por los pisos a estrenar.



# Tendencias del mercado inmobiliario en Europa

## Ciudades más atractivas para invertir.

- París lidera el ranking de las grandes capitales europeas más atractivas para la inversión, seguida de Berlín y Frankfurt
- Madrid y Barcelona se sitúan en el top ten.
- El sector logístico y el relacionado con el alojamiento --residencias de la tercera edad, viviendas compartidas, alquiler residencial a particulares y las residencias de estudiantes-- ganan peso como segmentos alternativos de inversión.
- Estas circunstancias seguirán alimentando el atractivo de los activos inmobiliarios por delante de otras alternativas de inversión.

Fuente:  
www.pwc.es



## Cuatro tendencias que van a marcar el sector

1. Mayor peso de los aspectos medioambientales en el sector inmobiliario. La concienciación de la opinión pública sobre los efectos del cambio climático está avivando la demanda de los inversores, que apuestan cada vez más por un parque inmobiliario sostenible.
2. Aumento de los riesgos regulatorios. Se espera que proliferen las iniciativas de los gobiernos locales para intentar regular los precios de los alquileres en algunos mercados, especialmente en algunas grandes capitales europeas. Esto genera preocupación porque puede limitar la inversión en este tipo de activos para incrementar la oferta de alquiler.
3. Incremento de los costes de construcción, que está afectando a la rentabilidad de las estrategias de inversión, de desarrollo inmobiliario y de reposicionamiento.
4. La implantación de tecnologías de teletrabajo ha hecho posible que un gran número de empresas desarrollen su actividad limitando el contacto humano. Una vez se supere la crisis sanitaria, es probable que las nuevas formas de trabajo, con la digitalización como principal palanca, generen una demanda por parte del inquilino de oficinas de flexibilidad en la renovación de la superficie contratada según sus necesidades (Flex Space). Asimismo, el *coworking* quedará sujeto a la adaptación de espacios y reinversión de las estrategias de negocio frente a nuevas demandas. La extensión generalizada y normalizada del teletrabajo supondrá una disminución en la demanda de superficie. Adicionalmente, se observará una tendencia en la deslocalización de determinadas funciones de las

empresas como medida de ahorro de costes, lo que provocará una racionalización en la demanda de superficie.

## La conectividad, un valor en alza

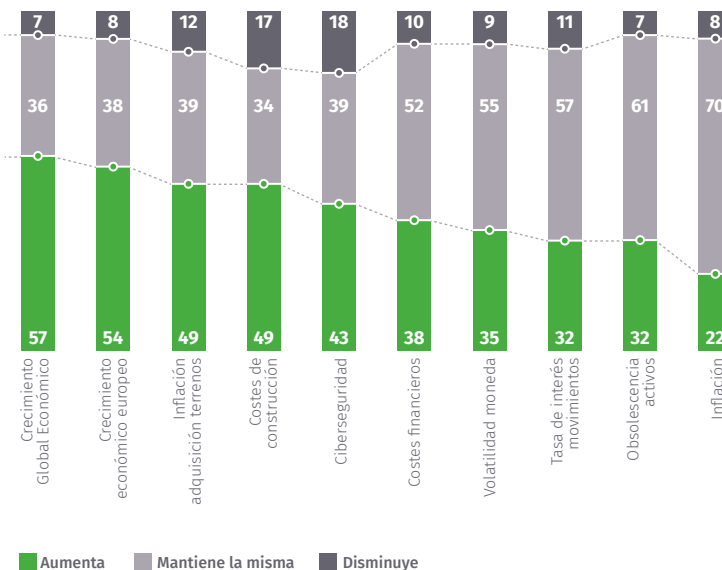
Según el estudio de PwC

- Las grandes capitales europeas apuestan por la conectividad de sus infraestructuras de transporte y buscan acercar todos los rincones de su área urbana a residentes, trabajadores y turistas.
- Son cada vez más los actores inmobiliarios que están siguiendo las grandes tendencias sociodemográficas en las que el uso mixto, la movilidad inteligente --patinetes, bicicletas, vehículo compartido, coche eléctrico...-- y la tecnología son características esenciales para el éxito de las inversiones.

Fuente:  
www.pwc.es



## Entorno empresarial europeo previsto en los próximos 3-5 años



Fuente:  
PwC y Urban Land Institute.  
Tendencias del Mercado Inmobiliario en Europa 2020.  
Página 10





### España, un país atractivo para invertir

- España es un territorio muy atractivo para la inversión en sectores alternativos, en los que la oferta es más limitada u obsoleta en segmentos relacionados con camas (residencial para alquiler, residencias de ancianos, residencias de estudiantes...) y logística. Son atractivos por sus mayores rentabilidades, que están correlacionadas con las tendencias sociodemográficas (envejecimiento, hábitos de consumo...) del ciclo económico.

### Volúmenes de transacciones del país, Cuarto trimestre 2019-tercer trimestre 2019.



### Perspectivas inmobiliarias más destacables



Fuente: PwC y Urban Land Institute. Tendencias Del Mercado Inmobiliario en Europa 2020. Página 87





# Edificación en España. Tendencias y oportunidades clave. 2021-2023

## Perspectivas para los próximos tres años

### Palancas

Se prevé un aumento moderado en las **inversiones inmobiliarias**.

- **Planes gubernamentales de impulso** al mercado de la construcción residencial, especialmente en rehabilitación de viviendas.
- Se prevé un **aumento en el número de visados emitidos para nuevos edificios** que apoye la actividad de construcción.
- Progresiva transformación de las ciudades. Proyectos de infraestructuras de conectividad hacia el modelo *smart city* e infraestructuras energéticas.
- Adaptación de los edificios al concepto de comunidad energética. En un primer paso, con el autoconsumo compartido entre instalaciones próximas (distancia máxima de 500 metros, compartir el mismo centro de transformación, o bajo el mismo registro catastral)

### Riesgos y desaceleración

- **Incertidumbre a la hora de hacer previsiones a corto plazo por el impacto económico que puedan provocar los efectos de la COVID-19, nuevas posibles pandemias y tensiones internacionales (China-USA).**
- **El sector de la construcción desacelera y crecerá a menor ritmo hasta 2022.**
- Se prevé que la economía se enfríe de forma moderada dentro del crecimiento durante el periodo analizado.

## Principales indicadores de evolución de la vivienda y suelo en los últimos años

**Conclusiones del Observatorio de Vivienda y Suelo del MITMA (Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana) en su boletín nº 33 con datos actualizados al primer trimestre 2020**

## La situación actual del mercado de vivienda y suelo

- Las transacciones de vivienda escrituradas en el primer trimestre de 2020 se situaron en 116.070, lo que representa una reducción, con respecto al mismo trimestre del año anterior, del 16%.
- Se observa un peso muy importante de las transacciones de vivienda usada, que multiplican por nueve el número de las transacciones de vivienda nueva.
- En relación con la actividad de obra nueva residencial, el presupuesto de ejecución de los visados de dirección de obra nueva en el primer trimestre se redujo un 8% con respecto al mismo trimestre del año anterior, alcanzando los 2.966 millones de euros.
- Por el contrario, los certificados finales de obra de vivienda registraron un incremento interanual del 17,6%, alcanzando la cifra de 19.457 en el primer trimestre.
- La compra de vivienda por extranjeros es actualmente el 17% del total, correspondiendo solo un 7,3% a vivienda nueva.
- En lo que se refiere a las ejecuciones hipotecarias inscritas en los registros de la propiedad, las que afectaron a vivienda habitual en el primer trimestre de 2020 fueron 1.668, lo que supone un incremento del 9% con respecto al mismo trimestre de 2019.
- Los préstamos hipotecarios para adquisición de vivienda se situaron en el primer trimestre en 101.746, lo que supone un aumento del 2,7% con respecto al mismo trimestre de 2019.
- La accesibilidad económica para la adquisición de vivienda, es decir, la relación entre el precio de la vivienda y la renta bruta disponible por hogar, se estabilizó en 2013 y 2014, y desde el primer trimestre de 2015 inició un incremento continuo hasta los 6,99 años de renta bruta del primer trimestre de 2020, según los datos del Banco de España. El esfuerzo anual sin deducciones es del 30,4% de la renta disponible por hogar.

**Se observa un peso muy importante de las transacciones de vivienda usada**

**Fuente:**

Dirección General  
de Arquitectura,  
Observatorio  
de Vivienda y Suelo.  
Boletín nº 33.  
Primer trimestre  
de 2020. Ministerio  
de Fomento.

**Estructura y contenidos del boletín**

Este boletín estadístico del Observatorio de Vivienda y Suelo, correspondiente al primer trimestre de 2020, recoge los principales datos publicados hasta el pasado 3 de julio por los diferentes organismos y entidades, manteniendo la estructura y contenidos del anterior.

**Otros indicadores****Inversión en renovables para satisfacer la demanda**

El objetivo del Gobierno es suministrar el 74% del total de la electricidad del país a través de fuentes renovables en 2030 y el 100% en 2050. Se espera que la inversión total requerida bajo el plan de energía y clima sea de 200 millones de euros durante el periodo 2021-2030. Ante esta perspectiva, se prevé un incremento en las inversiones en infraestructuras energéticas y en la adecuación del parque inmobiliario.

**Customización del edificio. Nuevos estilos de vida y modelos de hábitat y espacio compartido**

Las tendencias del **coworking** (compartir los puestos de trabajo) y el **coliving** (compartir vivienda entre colectivos más **millennial**) están consolidando nuevas formas de relacionarse y a la vez reducir costes aprovechando la funcionalidad y el espacio. Junto a estas, aparece ahora la tendencia del **cohousing** como alternativa a las residencias de ancianos. El **cohousing** es un modelo de hábitat importado de los países nórdicos, donde el envejecimiento de la población tiene un gran impacto social que se va extendiendo por toda Europa y que tendrá su máxima expresión en la próxima década por el impacto **baby boomer**. El **cohousing** propone un modelo residencial muy parecido al **coliving**, pero adaptado a un modelo semi asistencial para personas con menor autonomía. Con una arquitectura y distribución adaptada a las personas mayores, con estancias privadas en combinación con espacios compartidos **de ocio y entretenimiento y servicios de restauración, limpieza, sanitarios y asistenciales de todo tipo**.

**En conclusión, como ya ha ocurrido en otros sectores, estamos viendo nuevos formatos en la edificación que siguen la tendencia del traje a medida en respuesta a una mayor diversificación de grupos sociales y estilos de vida.**

Los activos de alternativos (residencias de estudiantes, residencias de mayores, hospitales, entre otros) generalmente se encuentran más relacionados con tendencias sociodemográficas (estructurales) y menos impactados por el ciclo económico, buscando una optimización en la rentabilidad a largo plazo mediante el cambio de uso de los inmuebles.

**Auge de la logística**

El cambio en los hábitos y comportamientos sociales generado por la crisis de la COVID-19 funcionará como catalizador para acelerar las tendencias que ya se estaban produciendo en el sector, generando una mayor demanda de espacio logístico y precipitando la integración de tecnologías para la optimización operativa.

La transformación del sector logístico estará relacionada en gran medida con el incremento de la demanda del comercio electrónico, que requerirá de nuevos espacios logísticos y almacenes de última milla ubicados cerca de las áreas con mayor densidad de población y, consecuentemente, con mayores necesidades de abastecimiento. Todo ello favorecerá la aparición de nuevos núcleos logísticos en localizaciones descentralizadas, con el objetivo de acortar distancias de distribución y optimizar costes.

**Perspectivas de reindustrialización**

La construcción industrial fue el mercado de menor tamaño del sector en España. Se espera que en los próximos tres años se registre una moderada expansión de este segmento, a partir del incremento en las inversiones de actividades industriales y plantas productivas, y ante perspectivas de cierta recuperación del peso europeo en la implantación progresiva de la Industria 4.0. También por la transformación de los polígonos industriales construidos en las cuatro últimas décadas del siglo XX en nuevas áreas de actividad económica, según definición de la UE.

---

**El cambio en los hábitos y comportamientos sociales generado por la crisis de la COVID-19 funcionará como catalizador para acelerar las tendencias que ya se estaban produciendo en el sector**

---



### Repunte del sector de la reforma

Un estudio realizado en junio de 2020 por **Habitissimo** indica que en el sector de la reforma se incrementaron un 36% las peticiones de alguna mejora en la vivienda respecto a junio 2019. El estudio refleja, posiblemente tras el impacto de la COVID-19, que son muchas las personas que se han visto impulsadas a valorar algún tipo de actuación para adecuar el estado o distribución de su vivienda y adaptarla a un nuevo contexto en el que se contemplan posibles situaciones futuras.

Según indica el informe, las provincias más activas fueron Madrid y Barcelona con un 22% y un 15% respectivamente de peticiones, que, junto con Valencia, Sevilla y Alicante, aglutinan el 50% sobre el total.

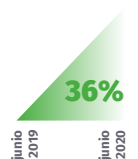
Sobre el total de solicitudes, los trabajos más demandados fueron la reforma y rehabilitación integral con un 58%, seguido de reparaciones y mantenimiento con un 27%.



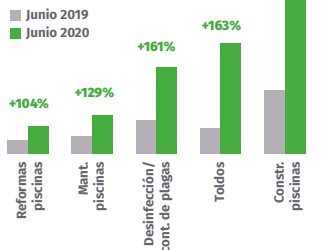
### TIPOLOGÍA DE TRABAJO JUNIO 2020



### SOLICITUDES DE PRESUPUESTO



### TRABAJOS MÁS DEMANDADOS VS EL AÑO ANTERIOR



Fuente:  
Cuadro resumen  
del informe  
Habitissimo junio  
2020.



### SOLICITUDES DE JUNIO 2020 CON INCIDENCIA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### USO DE INTERNET POR CLIENTES



### La rehabilitación de edificios, principal impulsor de la actividad actual y en los próximos años

Aunque el objetivo de rehabilitar energéticamente 1,2 millones de casas en la próxima década fue definido por el Gobierno antes de la COVID-19, esta línea de actuación se revela ahora como un buen negocio capaz de captar gran cantidad de fondos europeos, que aumentaría los ingresos públicos entre 1.000 y 4.000 millones de euros cada año.

Eso permitiría cubrir holgadamente el gasto público de entre 200 y 1.000 millones anuales que se necesita para su financiación, según los cálculos que el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) ha plasmado en la actualización de la estrategia para la rehabilitación energética en el sector de la edificación que envió recientemente a la Comisión Europea.

### ERESEE 2020. Es la actualización de la estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España

que el Gobierno ha enviado a Bruselas en cumplimiento de la normativa comunitaria. Esta exige que cada estado miembro establezca una estrategia a largo plazo "para apoyar la renovación de sus parques nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo".

Se trata de una estrategia a largo plazo para impulsar la economía actual, en un momento crucial, con el objetivo de ser competitiva y climáticamente

**La rehabilitación de edificios se revela ahora como un buen negocio capaz de captar gran cantidad de fondos europeos**



**Fuente:** neutra en 2050, mediante un instrumento de planificación estratégica que establece en España los **objetivos de ahorro en energía y emisiones para el conjunto de las actividades económicas, incluyendo el sector de la edificación.**

**Fuente MITMA**



Esta estrategia se basa en el hecho de que **casi el 50% del consumo de energía final de la Unión Europea se destina a calefacción y refrigeración, de la cual el 80% se consume en edificios.** La consecución de los objetivos de la Unión en materia de energía y cambio climático está relacionada con los

esfuerzos de los países miembros para **renovar su parque inmobiliario, priorizando el principio primero de la eficiencia energética y estudiando el despliegue de las energías renovables.** Una palanca con la que se podrían crear entre **33.000 y 88.000 puestos de trabajo** y que supondría un impacto en el PIB de entre **2.600 y 6.800 millones** a lo largo del periodo. **Poniendo el foco en que las viviendas contaminan más que los coches,** ya que acumulan el 40% de las emisiones. Este porcentaje se eleva al 56% si se suman otros edificios, frente al 13% que representan los automóviles.

#### Objetivos de ahorro hasta el año 2050

En relación con los objetivos de ahorro, para **2030 se pretende disminuir el consumo de energía final en el sector residencial en 26.394 GWh,** reduciendo el correspondiente a los usos térmicos (**calefacción y**

**ACS) en 21.910 GWh.** El escenario planteado implica la rehabilitación de unas 1,2 millones de viviendas y la sustitución de más de 3,5 millones de sistemas de calefacción y ACS, con una inversión total de 25.951 millones de euros.

**En el sector terciario, el objetivo de ahorro de energía es de 10.000 GWh.** Se prevé un ahorro de **2.915 GWh,** con respecto al escenario tendencial, en los usos de climatización, ACS e iluminación, con una inversión total de **3.671 millones de euros,** centrada en gran medida en la mejora de la eficiencia energética de los edificios de la administración pública (estatal, autonómica y local). Además, **se impulsarán los modelos de redes de energía distribuida en los barrios y edificios.**

**El escenario planteado implica la rehabilitación de unas 1,2 millones de viviendas y la sustitución de más de 3,5 millones de sistemas de calefacción y ACS**

**El ERESEE 2020 destaca su objetivo para 2050 de reducir un 36,6% el consumo de energía final del sector de la edificación, pasando de los 304.276 GWh actuales (el 67% corresponde al sector residencial y el 33% restante al sector terciario) a 192.728 GWh.** El consumo de energía procedente de fuentes fósiles, que se sitúa actualmente en torno a los **126.211 GWh (72.448 GWh en el sector residencial y 53.763 GWh en el sector terciario), se reduciría a prácticamente cero.** En cuanto al sector residencial, los ahorros se producirían fundamentalmente en los usos de calefacción y ACS, que representan hoy de media más del 60% del consumo de las viviendas.

#### Pasaporte energético para la renovación de los edificios

El Gobierno está estudiando la posibilidad de implantar un **pasaporte energético para la renovación de los edificios.** Así lo hace constar el Ejecutivo en el **ERESEE 2020.**

Según consta en el **artículo 2.bis de la normativa comunitaria,** que se refiere a la estrategia de renovación a largo plazo, la estrategia que cada estado miembro establezca para la renovación de sus parques nacionales de edificios puede introducir "un **sistema voluntario de pasaportes** de renovación de edificios".

El objetivo de este nuevo instrumento se enmarcaría en una de las **exigencias de la UE** para los estados miembros: el desarrollo de "**políticas y acciones destinadas a estimular renovaciones profundas y económicamente rentables** de los edificios, entre ellas las renovaciones profundas por fases", así como "apoyar medidas y reformas específicas" que sean económicamente rentables. También la mejora o sustitución de los sistemas de calefacción y refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación para el acondicionamiento térmico podrían optar a las ayudas.

**Fuente:** Estudio realizado por la UE sobre los pasaportes energéticos (Building Renovation Passports).







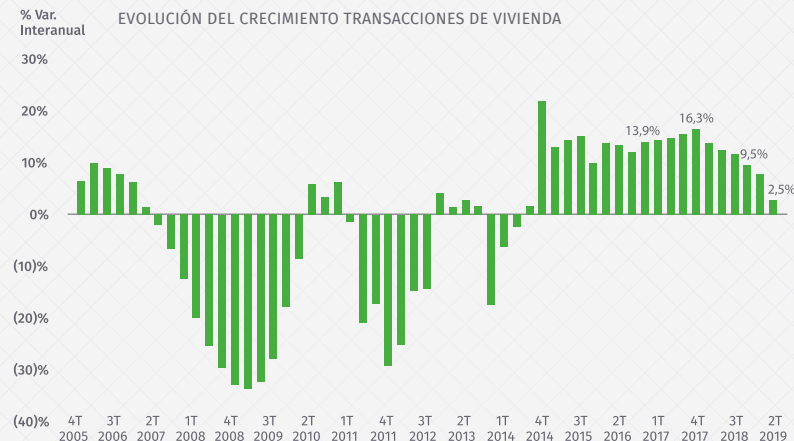
## A destacar

- ➔ El sector de la edificación siempre ha tenido un peso muy relevante en la economía española
- ➔ La globalización y las nuevas tecnologías, junto con el peso de la ecología y la preocupación por el medio ambiente, serán determinantes en el desarrollo futuro
- ➔ Entre las principales tendencias cabe destacar:
  - Edificios para compartir: *coliving, coworking...*
  - Envejecimiento de la población
  - Industrialización y construcción modular
  - Integración de la industria 4.0 en la edificación
  - Los cambios en el hábitat impulsan un sector inmobiliario más tecnológico, colaborativo y sostenible
- ➔ La reforma de viviendas es el principal generador de empleo en la construcción
- ➔ La conectividad se convierte en un factor capital en todo tipo de edificios
- ➔ Los promotores e inversores inmobiliarios prestan cada vez mayor atención a los cambios sociodemográficos
- ➔ Las principales palancas en el sector de la edificación para los tres próximos años se apoyarán en:
  - Aumento moderado de las inversiones inmobiliarias
  - Planes gubernamentales de impulso a la rehabilitación de edificios y acceso a la vivienda
  - Progresiva transformación de las ciudades mediante proyectos smart city de infraestructuras de conectividad y gestión energética
  - Adaptación de los edificios al concepto de comunidad energética. El primer paso será el autoconsumo compartido y la integración de sistemas inteligentes de gestión de cargas, junto con la penetración de la e-movilidad

## Road Map de la edificación en España

### SCANNER DEL MERCADO RESIDENCIAL

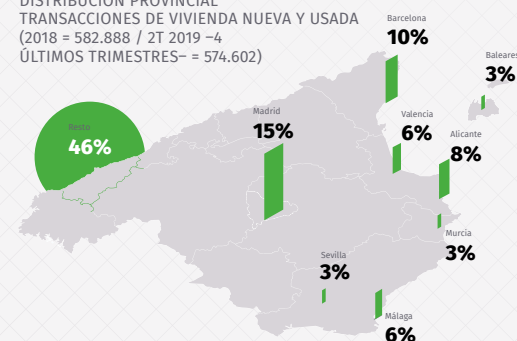
**1 Las transacciones se concentran en las dos áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona y en el litoral más turístico.**



Fuente: CBRE a partir de Ministerio de Fomento.

- 2 La vivienda usada lidera el mercado**
- 3 La demanda extranjera impulsa el mercado de la costa.**
- 4 En España, el 28% de las viviendas son segundas residencias**

**DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL TRANSACCIONES DE VIVIENDA NUEVA Y USADA**  
(2018 = 582.888 / 2T 2019 -4)  
ÚLTIMOS TRIMESTRES- = 574.602)



**12,7%**

Uno de cada siete adquirentes de vivienda en 2018 era extranjero (12,7% del total)

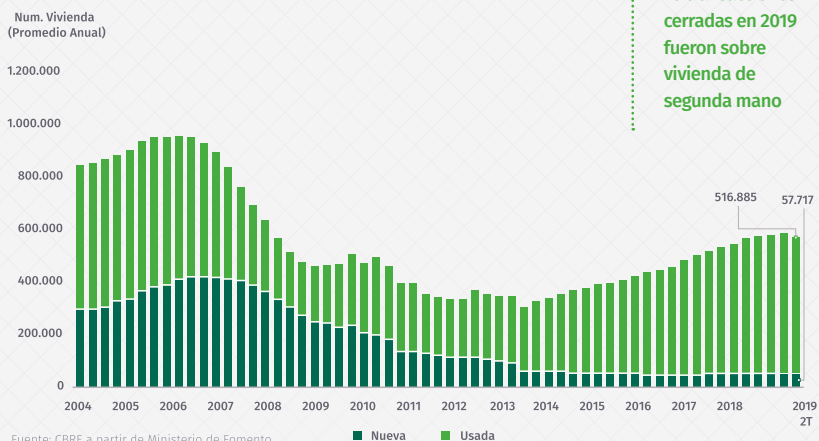




**5 La demanda se concentra en la vivienda usada.**

**6 Auge de la reforma y rehabilitación**

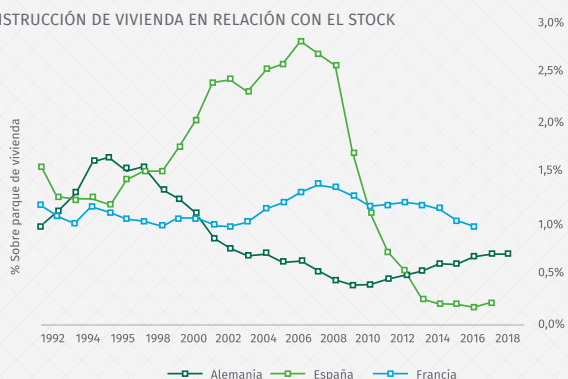
EVOLUCIÓN NÚMERO DE COMPRAVENTAS DE VIVIENDA NUEVA Y USADA



**9/10**

nueve de cada 10 transacciones cerradas en 2019 fueron sobre vivienda de segunda mano

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN RELACIÓN CON EL STOCK



**540/1.000**

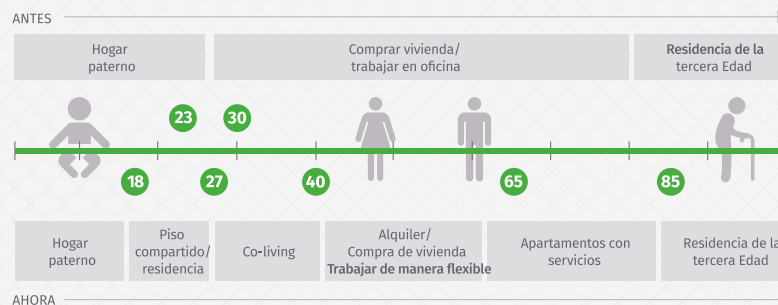
En España hay más de 540 viviendas por cada 1.000 habitantes

**5 Nuevas tendencias del hábitat**

- Del **coworking** (espacio de trabajo compartido) al **coliving** (espacio compartido para vivir), habitaciones multiequipadas y espacios comunes compartidos
- El **coliving** es un recurso para la emancipación de jóvenes con pocos ingresos
- **Senior housing**. **Coliving** para mayores de 65 años. Espacios de 50 a 90 metros cuadrados con régimen de servicios compartidos adaptados a distintas necesidades
  - Básicos: limpieza, alimentación, asistencia personal y sanitaria
  - Premium: Wellness, actividades físicas y ocio
- **Gran potencial del senior housing en España.**
  - Modelo muy incipiente
  - Gran número de baby boomers (nacidos entre 1946 y 1973)
  - Climatología y calidad de vida que atrae a los jubilados del norte de Europa

EVOLUCIÓN DEL REGIMEN DE TENENCIA DE LOS HOGARES EN EL MODELO DE VIDA EN ESPAÑA

Cambio de tendencia en el modelo de vida (por edad)



Fuente: CBRE.

Fuente:

CBRE. Informe 2019. Claves del mercado residencial en España. Páginas 10,11,16,17, 24,42,56,57, 62,63,65,66,67,69, 76 y 77.



## 02

# Edificación 4.0 nace una nueva era

<b>Los cuatro vectores del cambio</b>	44
Sostenibilidad, inteligencia, innovación, industrialización	
<b>El camino a la electrificación del edificio</b>	47
La electrificación de los sectores más consumidores de energía, clave para evitar emisiones contaminantes	
<b>La carrera hacia la edificación del futuro</b>	50
El futuro digital de la construcción	
Drivers aceleradores del cambio	
<b>BIM, un método integrador de los agentes del edificio 4.0</b>	55
BIM es una metodología que va más allá de un software de diseño	
<b>La revolución industrial del edificio</b>	57
Cambio en el modelo constructivo	
<b>Economía circular y ecodiseño</b>	60
Pasar de un modelo lineal a un modelo circular	
Potencial de la economía circular en la edificación	
Edificios saludables y sostenibles	
UE green deal (Pacto Verde Europeo) en la edificación	
<b>A destacar</b>	69
<b>Construir mejores edificios</b>	70



## Los cuatro vectores del cambio

### Sostenibilidad, inteligencia, innovación, industrialización

#### Edificios sostenibles. Más eficientes y con electricidad de fuente renovable

La descarbonización de la sociedad es el principal reto que afrontamos si queremos alcanzar la neutralidad en emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, fomentando nuevos usos eléctricos basados en energías renovables.

La electrificación va a convertirse en la fuente de energía principal, pues permite integrar de manera masiva la producción de energía renovable al mínimo coste para el ciudadano.

La transformación que requiere el sector eléctrico, comprometido ya a ser neutro en emisiones antes de 2050, debe realizarse también en el **resto de los segmentos de la economía que consumen energía de manera intensiva, es decir, el transporte, la industria y la edificación.**

Los requisitos de descarbonización nos llevan a un mundo más eléctrico y con una producción energética más distribuida, posibilitando una gestión mucho más eficiente desde la generación hasta el consumo. El uso de tecnologías renovables es un hecho clave en esta transformación, estimándose llegar a un 40% de generación renovable a nivel mundial en 2040. Todo ello tendrá un gran impacto en la nueva edificación y también en la regeneración de los inmuebles existentes, en su mayoría con más de 20 años y con amplios márgenes de mejora en cuanto a sostenibilidad.

#### Edificios inteligentes, digitales e hiperconectados

A la generación de renovables hay que sumar las evoluciones tecnológicas, que nos aportan capacidades de digitalización de cualquier proceso o entorno que concurre principalmente en un edificio, bien sea una vivienda, una oficina o una fábrica. Algo inimaginable hasta hace poco. Sin las evoluciones tecnológicas disponibles hoy en día, no podría darse la transición energética. Es, sin duda, la llamada transformación digital, el facilitador tecnológico que marcará directamente cómo se gestiona la energía en todas las etapas del proceso, desde la generación hasta el consumo, y que permitirá mayores prestaciones en los nuevos hábitos de uso que se realicen bajo un techo. Al igual que ocurre en la industria 4.0, la entrada del big data en la edificación a través de la sensórica eleva la categoría del edificio a inteligente.

Podemos considerar que un edificio es inteligente cuando es posible realizar una gestión integrada de todas sus instalaciones, aumentando su eficiencia energética y mejorando su seguridad, funcionalidad, salubridad y accesibilidad, entre otras prestaciones. En poco tiempo la domótica formará parte del equipamiento básico de cualquier edificio. Los actuales sistemas iBMS, al estar conectados con el resto a través de una red IP, permiten desde un mismo dispositivo monitorizar y gestionar con gran facilidad todos los elementos conectados, desde la iluminación interior a cualquiera de los servicios comunes del edificio, como los ascensores. En 2022 se espera que haya en el mundo más de 286 millones equipados con este tipo de soluciones.

#### Innovación en los procesos constructivos. La industria 4.0 llega al edificio

A estos factores hay que añadir que vamos a vivir una nueva era industrial del edificio. La robótica, la fabricación digital y la impresión 3D se abren paso lentamente en un sector que hasta ahora parecía reñido con la innovación. Arquitectos, aparejadores, ingenieros, maestros de obra, instaladores y otros operarios, propietarios, rehabilitadores, inspectores... Todos ellos tendrán acceso al ciclo de vida completo de los proyectos y compartirán el mismo histórico de datos a la hora de desempeñar sus respectivas tareas. Esta colaboración es el gran cambio que viene con el BIM (Building Information Modeling).

Más allá de la tecnología, la metodología BIM y la penetración de la digitalización en el sector de la edificación ayudarán a los profesionales a gestionar el conocimiento, las estructuras de información, los procesos y el cambio hacia la edificación 4.0.

La innovación en la edificación es un reto, bien porque se consiga consumir menos recursos, bien porque se generen menos emisiones, residuos o vertidos. Pero también por incorporar equipos y sistemas más eficientes. Asimismo, permite la utilización de mejores técnicas constructivas capaces de conseguir edificaciones más económicas o de realizar proyectos que no eran técnicamente y económicamente viables hasta ahora.

---

**La robótica, la fabricación digital y la impresión 3D se abren paso lentamente en un sector que hasta ahora parecía reñido con la innovación**

---

**Vamos a construir mejores edificios de bajo consumo energético, con materiales reciclados y con módulos que sustituyen al ladrillo**

Todas estas ideas no pueden permanecer al margen de compromisos como el consumo energético casi nulo o los cambios de modelo constructivo, para poder aplicarlo en el parque edificatorio existente. En esta línea, las directrices de la hoja de ruta europea hacia el 2030 orientan al sector hacia materiales y componentes multifuncionales, con mejor necesidad de materias primas, aprovechamiento de recursos según el modelo de economía circular y, por tanto, reducir la demanda de recursos naturales. Siempre optimizando en lo posible la eficiencia en todo el ciclo de vida del edificio.

**La nueva edificación implica formación, reciclaje profesional y adaptación a las tecnologías en la forma de trabajar**

**Nuevas capacidades profesionales aprovechando la tecnología para trabajar de forma coordinada**

Esta innovación transversal supone cambios disruptivos que alcanzan a los nuevos materiales, sistemas, componentes, herramientas y el desarrollo de nuevos servicios de regeneración y mantenimiento del parque edificado, entre otros. Pero sin duda el factor más importante está en todos los profesionales implicados que tienen que llevarlo a la práctica. Ello implica mucha formación y reciclaje profesional, adaptación a nuevas tecnologías en la forma de trabajar y soluciones a integrar, junto con actitud y capacidad para trabajar de forma coordinada.

## El camino a la electrificación del edificio

**La electrificación de los sectores más consumidores de energía, clave para evitar emisiones contaminantes.**

Electrificar los sectores del transporte, industria y edificios haría descender en un 60% las emisiones de gases de efecto invernadero en Europa entre 2020 y 2050.

**Hoja de ruta hacia la electrificación**

El primer paso hacia un cambio de vector energético vendrá condicionado por la penetración masiva de vehículos eléctricos y la sustitución progresiva de calderas de gas o gasóleo por equipos de aerotermia para climatización y producción de agua caliente sanitaria (ACS).

En este desarrollo se debe contemplar como nuevo recurso energético el **hidrógeno verde**, producido por electrolisis a partir de energía renovable, lo que propiciaría un cambio indirecto en el combustible para suministrar **calor a los edificios** y a procesos industriales.

El hidrógeno verde es el combustible del futuro. La capacidad de emplear un combustible con una huella de CO2 nula representa una revolución en el sector de la energía y el transporte. La gasolina, el gas, el carbón y todo el resto de los combustibles serán desplazados paulatinamente por el hidrógeno. Desde el uso industrial hasta el doméstico, el camino a seguir es la utilización del hidrógeno como combustible principal.

Entre las principales etapas de la hoja de ruta hacia la electrificación, con la participación de iniciativas público-privadas, destacan:

1. Promover iniciativas que pongan en valor las ventajas de la electrificación.
2. Reducir las emisiones térmicas de los edificios rehabilitando el parque edificado bajo parámetros nZEB.
3. Impulsar la producción de hidrógeno verde.
4. Invertir en las redes para que se adapten a la nueva gestión inteligente de la energía e integración de las EERRs.
5. Facilitar la democratización de la energía aumentando la participación de los ciudadanos.

Fuente: Alea Soft  
Energy Forecasting





Aplicando adecuadamente estas medidas, la electricidad puede pasar a cubrir el 60% de la demanda final de energía en la movilidad y la edificación, dando así un salto espectacular respecto a la demanda actual, que únicamente es del 10%.

### El almacenamiento energético y el hidrógeno renovable en la hoja de ruta española

El Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico emprende nuevas estrategias dentro del PNIIEC 2021-2030 con dos medidas:

- **Medida 1.2.** Aborda la oportunidad que representan los excedentes de energía eléctrica generada, que pueden ser aprovechados con un sistema de almacenamiento complejo. Para poder desarrollar estos sistemas en nuestro país, la elaboración de una estrategia resulta fundamental.
- **Medida 1.8.** Apunta que los gases renovables constituyen uno de los vectores energéticos que puede emplearse tanto para la generación de electricidad como para cubrir la demanda en procesos industriales de alta temperatura. Y también en el transporte. Al igual que ocurre con el almacenamiento, el plan indica la necesidad de elaborar una hoja de ruta que aborde y estructure el potencial del hidrógeno como vector de descarbonización.

Estos dos documentos se consideran esenciales para la consecución de los objetivos fijados por el PNIIEC 2021-2030, que ya ha sido enviado a la Comisión Europea y que continúa su evaluación ambiental estratégica. Ambas iniciativas pueden beneficiarse de sinergias en sus respectivos procesos de elaboración.

Uno de los sistemas de almacenamiento disponible tecnológicamente es el del hidrógeno. Además, tanto la estrategia como la hoja de ruta permitirán anticipar las necesidades para el desarrollo de cadenas de valor industrial en el territorio para optimizar sus respectivos despliegues en nuestro país.

Es por todo ello que se ha decidido iniciar la elaboración de los dos textos de manera simultánea, lo cual puede favorecer que las aportaciones de ambos procesos se realicen con enfoques integrados.



Fuente:  
El Periódico de la  
energía.com



Las estrategias de almacenamiento energético e hidrógeno renovable están alineadas con las acciones previstas en el contexto europeo. Entre ellas, el Pacto Verde Europeo (Green Deal)

### California, un ejemplo a seguir

En Estados Unidos prosigue el debate sobre la conveniencia de un objetivo del 100% de energía limpia, pero una vez que los estados económicamente más poderosos han apostado fuerte por las GRID EDGE, como es el caso de California y Nueva York, donde en muy poco tiempo se ha dado un vuelco y el objetivo de transición energética ha pasado de parecer extremadamente difícil a alcanzable.

California, la sexta nación más rica del mundo y con unas condiciones climáticas muy parecidas a España, alcanzará con diez años de anticipación lo previsto por el Renewable Portfolio Standard (RPS), el ambicioso programa con el que el Estado gestiona su evolución *go green*. De acuerdo con el programa del RPS, las fuentes renovables tenían que satisfacer el 50% del consumo eléctrico de California antes de 2030. Un resultado que ocasionaría un ahorro de 51.000 millones de dólares al año para los ciudadanos. En 2020, el Estado ya puede utilizar energía sostenible para el 50% de sus necesidades, superando el objetivo requerido del 33%, e incluso podría alcanzar el objetivo del 100% antes de 2045.



# La carrera hacia la vivienda del futuro

## El futuro digital de la construcción

La construcción está entre las industrias menos digitalizadas. Es necesario cambiar ya esta situación para romper el lento crecimiento de la productividad y los rendimientos financieros relativamente bajos, así como el retraso en integrar innovaciones tecnológicas que podrían ayudar a mejorarla, tanto en términos de rentabilidad como de rendimiento. En general, el gasto en I+D en la construcción es muy inferior al de otras industrias: representa menos del 1% de los ingresos, frente al 4,5% de la automoción, el otro gran sector.

**Fuente:**

Mc Kinsey. *The digital future of construction.*

Página 1

**Fuente:**

Mc Kinsey. *The digital future of construction.*

Página 2



### Factores de la transformación digital en los próximos años

El sector de la construcción ha tendido a centrarse tradicionalmente en hacer mejoras incrementales. Pero esto ya no será suficiente. La creciente demanda para una construcción ambientalmente sensible significa que las prácticas tradicionales deben cambiar. Y la escasez de mano de obra calificada y personal de supervisión es un aspecto crítico para su desarrollo. Problemas profundos que requieren nuevas formas de pensar y trabajar.

### La disrupción tecnológica irrumpe de lleno en la edificación

La Industria 4.0 entra de lleno en un sector que se resistía a la innovación. Drones, robots y fabricación digital se unen para derribar cualquier barrera que se oponga.

**SAM100** es un robot capaz de colocar 3.000 ladrillos al día frente a los 500 que puede poner una persona. Se trata de la creación estrella de **Construction Robotics**, una startup norteamericana que mira de reojo la próxima llegada al mercado de **Hadrian X**, otro autómatas que promete levantar todos los muros de una vivienda en menos de tres días y que ha sido diseñado por la empresa australiana **Fastbrick Robotics**. Más cercana nos queda la colaboración entre **Tecnia** y el **Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña**, que se ha materializado en **Cogiro**, un robot que reinventa la construcción con la impresión en 3D de elementos arquitectónicos de grandes dimensiones e incluso de pequeños edificios de hasta 130 metros cuadrados y tres metros de altura. Todo ello in situ, a pie de obra.

**Fuente:**

El País. Retina



## Principales factores en el desarrollo de la Educación 4.0

El informe **Mc. Kinsey** enumera los siguientes grandes cambios en la construcción.

### Cinco vectores disruptivos en la construcción:

1. Geolocalización de mayor definición. Nuevas técnicas que integran la fotografía de alta definición, el escaneo láser 3D y los sistemas de información geográfica.
2. Modelado de información de construcción 5D de próxima generación. La industria de la construcción carece de una plataforma integrada que abarque la planificación de proyectos. La próxima generación de BIM 5-D es una representación en cinco dimensiones con características funcionales de cualquier proyecto. BIM brinda a los contratistas la oportunidad de identificar los riesgos antes y así tomar mejores decisiones.
3. Colaboración digital y movilidad. Una razón para el pobre registro de productividad de la industria es que todavía depende del papel para gestionar sus procesos. Se comienza a implementar software para desarrollar una supervisión de campo basada en la nube y habilitada para dispositivos móviles.
4. Internet de las cosas y análisis avanzados. Sensores y tecnologías inalámbricas que permiten que los equipos y los activos se transformen en inteligentes al conectarlos entre sí. En una construcción, el internet de las cosas permitiría comunicar todos los elementos que intervienen en una construcción. Los usos potenciales incluyen monitoreo y reparación de equipos, gestión de inventario, evaluación de calidad, eficiencia energética y seguridad.
5. Diseño y construcción a prueba de futuro. Los nuevos materiales de construcción y los enfoques de construcción pueden reducir los costos y acelerar la construcción, a la vez que mejoran la calidad y la seguridad.

**Fuente:**

Mc Kinsey. *The digital future of construction.*  
Página 2-7







### Cambios disruptivos en la construcción



### Cuatro principios para impulsar el desarrollo

- 1 Transparencia y riesgo compartido entre contratantes
- 2 Orientarse al retorno de la inversión
- 3 Simplicidad en el diseño de nuevas soluciones
- 4 Gestión del cambio transversal y con efecto en todos los agentes

Fuente: Mc Kinsey. *The digital future of construction.* Página 4



### Tres drivers aceleradores del cambio

1. Nuevos materiales de construcción. Por lo general, los materiales representan más de la mitad del costo total de los proyectos. Se están desarrollando varios productos con usos específicos y mayores propiedades.
2. Preensamblaje. Técnicas como la construcción volumétrica prefabricada y preacabada provocarán cambios muy importantes en toda la industria auxiliar.
3. Construcción ensamblada por robot. Los robots ya empiezan a utilizarse de forma selectiva para actividades repetitivas y predecibles, como el embaldosado, enladrillado, soldadura y demolición, siendo previsible que progresivamente incorporen nuevas funciones, como el precableado.

Fuente: Mc Kinsey. *The digital future of construction.* Página 6-7



### Nuevos materiales especialmente interesantes

- **Hormigón autocurado.** Utiliza bacterias como agente curativo para cerrar grietas en el hormigón. Actualmente se encuentra en la etapa de prueba de concepto.
- **Lona de hormigón.** Se utiliza normalmente para drenajes y canales.
- **Topmix permeable.** Esta es una alternativa de cemento que puede absorber 4.000 litros de agua por minuto.
- **Aerogel.** Este material ultratransparente y superaislante es 99.98% aire
- **Nanomateriales.** Estos materiales superfuertes y ultraligeros pueden eventualmente ser un sustituto del refuerzo de acero en estructuras y cimientos, aunque todavía están en la etapa de investigación.

Fuente: Mc Kinsey. *The digital future of construction.* Página 9





**El proceso de generación y gestión de datos con BIM está presente en todo el ciclo de vida del edificio. Supone una gran transformación que, al utilizar modelos virtuales en los proyectos, facilita realizar cambios y reducción de costes**

### **Hephaestus. Proyecto europeo que desarrolla el primer robot de cables para el montaje y mantenimiento de fachadas**

El proyecto, liderado por **Tecnali**, ha desarrollado un robot de cables capaz de desplazarse a lo largo de la fachada del edificio y realizar todas las tareas relacionadas con su instalación, como la colocación de anclajes y movimiento e instalación del resto de componentes, así como las tareas de mantenimiento y limpieza.

El objetivo del proyecto es mejorar la automatización del proceso constructivo de instalación y mantenimiento de fachadas.

Es una iniciativa pionera, enmarcada dentro del programa europeo **Horizon 2020**. Participan nueve empresas y universidades europeas, coordinadas por el centro de investigación y desarrollo tecnológico Tecnalia, con la previsión de que esté en el mercado en 2025

Esta iniciativa está enfocada a aportar nuevas soluciones a los trabajos relacionados con la instalación y el mantenimiento de fachadas e integrar la robótica en la construcción.

### **Automatización del proceso constructivo de las fachadas**

Entre las ventajas que se pretenden está la reducción de los tiempos de instalación y los costes en un 20%. Podrían lograr reducciones de hasta un 44% en los costes anuales de mantenimiento y limpieza. Además, puede incrementar la calidad del resultado final y aumentar la seguridad de los trabajadores.

Fuente:  
Construible.es



## **BIM. Un método integrador de los agentes del edificio 4.0**

### **BIM es una metodología que va más allá de un software de diseño**

**BIM (Building Information Modeling)** Representa un cambio de paradigma que integra métodos y aplicaciones de la Industria 4.0 en la digitalización de procesos industriales en el contexto del edificio.

El proceso de generación y gestión de datos con BIM está presente en todo el ciclo de vida del edificio.

Supone una gran transformación que, al utilizar modelos virtuales en los proyectos, facilita realizar cambios y reducción de costes.

Tiene un gran potencial en el sector de la edificación por las aplicaciones que pueden mejorar ampliamente sus prestaciones con soluciones digitales que constituyen una innovación en sí mismas.

Las principales aportaciones de BIM son: **transparencia, productividad y competitividad en la construcción** a partir del logro de una serie de metas:

- Genera un proceso colaborativo de diseño desde el inicio del proyecto que permite establecer responsabilidades entre agentes.
- Facilita trazar acuerdos y tomar decisiones.
- Permite identificar errores de forma anticipada y minimizar el riesgo final por falta de coordinación.
- Responde a mayores y progresivas exigencias normativas (obligatorio desde diciembre de 2018 en el caso de licitaciones públicas de edificación).
- Mejora los procesos internos.
- Fomenta la visión de proyectos en un contexto multidisciplinar.
- Facilita la coordinación entre agentes al documentar todas las fases del proyecto.
- Asegura la fiabilidad de la información que se va creando en el proceso constructivo.

Fuente:

Grant Thornton.  
*BIM Transparencia, competitividad y productividad para el sector de la construcción.*  
Páginas. 5-6







### Servicios y ventajas del BIM



**Fuente:**  
Grant Thornton.  
*BIM Transparencia, competitividad y productividad para el sector de la construcción.*  
Páginas 5-6



#### Promotores y desarrolladores

- Control del proyecto
- Ahorro en comunicaciones con Dirección Facultativa y Constructor
- Obtención de As-Built útil y detallado

#### Direcciones facultativas

- Control de cambios
- Anticipación de no-conformidades
- Control de certificación y medición
- Control de calidad

#### Arquitectos e ingenierías

- Ahorro de tiempo de proyecto
- Control de cambios y versiones
- Actualización de elementos de proyecto simultánea
- Mejora de comunicaciones y archivo

#### Constructoras

- Detección de incoherencias y colisiones de proyecto
- Planteamiento ágil de mejoras
- Control de versiones
- Posibilidad de integración de sistemas

“Toda esta coordinación sería mucho más difícil sin los estándares de interoperabilidad que maneja la metodología BIM, que permiten trabajar con formatos de archivo comunes, independientemente del software que se utilice”.

## La revolución industrial del edificio

### Cambio en el modelo constructivo

La vivienda industrializada es una tendencia que de momento están llevando a cabo principalmente grandes constructoras y que cada vez tiene más acogida entre otras compañías más pequeñas. En poco tiempo va a suponer toda una revolución que puede acabar con muchas tareas tradicionales de albañilería, ya que es un sistema que ofrece muchas ventajas, lo que hará que el sector se dirija cada vez más hacia este tipo de soluciones.

Este modelo aporta importantes ventajas para promotores y constructores, eliminando problemas como el incumplimiento de los plazos de entrega, ya que se acelera el proceso constructivo. Facilita así la planificación de todas las operaciones y repercute además en una sustancial reducción de costes.

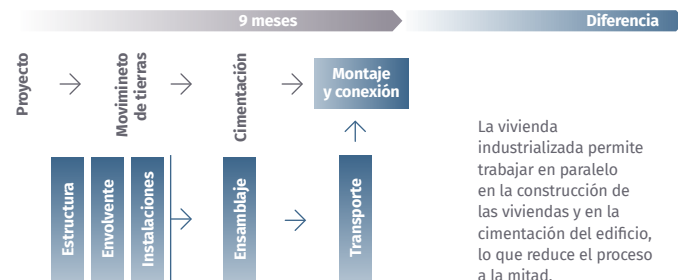
### Construcciones más rápidas y con menos costes

En una promoción de 80 o 90 viviendas, lo normal son plazos de 18 o 19 meses, pero con las tensiones existentes de falta de mano de obra, se tendía a 20 y 21 meses. En cambio, con la industrialización se reduce a unos 12 o 14 meses y además con la certeza de poder conseguirlo en el periodo comprometido, algo imprescindible para la mayoría de las empresas.

### Construcción tradicional (secuencial)



### Método industrializado (simultáneo)



**Fuente:**  
*Expansión Construcción e inmobiliario*





La clave de esta reducción de tiempo, que ronda entre el 30% y el 50% de una obra tradicional, que supone pasar de un plazo de entrega de media de 18 a 24 meses a aproximadamente 9-12 meses, es el sistema de trabajo. Mientras que en una promoción tradicional se trabaja de forma secuencial, en una promoción industrializada los procesos son simultáneos.

Al realizar partes en fábricas, se pueden optimizar todos los procesos, además de poder trabajar en paralelo en la construcción de las viviendas y en la cimentación del edificio, lo que reduce el proceso en un gran número de meses.

---

## El ahorro de tiempo y, por ende, de dinero no es la única ventaja que ofrece la construcción industrial frente a la clásica

---

Este ahorro de tiempo se traduce en reducción de costes, lo que supone mayores retornos al reducir el gasto financiero y lograr antes los ingresos.

### Más sostenible

El ahorro de tiempo y, por ende, de dinero no es la única ventaja que ofrece la construcción industrial frente a la clásica. La industrialización hace más sostenible todo el proceso, al poder optimizar el uso de materiales y energía y concentrar los procesos en un único punto. Hay menor impacto ambiental gracias al uso de materiales reutilizables y reciclables. Además, al estar en un entorno cerrado, es posible controlar las emisiones.

La posibilidad de acometer gran parte del trabajo en un recinto cerrado, con una plantilla fija y experta

en el oficio ofrece unas mejores condiciones a los empleados de la construcción, atrayendo a jóvenes y mujeres, con apenas presencia en la obra. La fábrica permite además la organización en turnos de trabajo, la conciliación y la igualdad.

### Mayor seguridad y calidad

La construcción en fábrica permite procesos más seguros, ya que se evita trabajar en altura y eso reduce el índice de accidentes hasta un 55%, según datos del Ministerio de Trabajo.

Por último, y a diferencia de lo que podría ocurrir con las primeras viviendas prefabricadas, los inmuebles construidos con el sistema industrial cuentan con una elevada calidad, al poder controlar los detalles en fábrica y dotar a

los operarios de mejores condiciones de trabajo. Gracias a una alta precisión en la ingeniería de cadena de montaje, se reducen los posibles errores al mínimo.

### Dos métodos

En la actualidad, en España hay dos fórmulas de trabajo industrializado. Por un lado, la construcción en módulos, que permite crear una habitación completa y después instalarla. Este es el sistema más extendido y utilizado en unifamiliares y bloques, pero de pequeña altura (máximo cuatro pisos), y el utilizado por las grandes constructoras que emplean como fórmula crear estructuras de paneles de hormigón y acero que permiten elaborar la fachada en fábrica y después instalarla en la obra.

### La disrupción en la edificación en España

Uno de los grandes hándicaps para la industrialización de la promoción residencial es lo poco desarrollada que está esta industria en España, con todavía pocas fábricas y con una capacidad de producción limitada. Esta actividad industrial requiere un cambio de modelo completo en el sector y grandes inversiones en nueva maquinaria. Supone un cambio disruptivo en el sector, pero la profesionalización de los distintos agentes y la llegada de nuevos inversores empiezan a tener su efecto. Los cambios son lentos, pero la industrialización ha llegado para quedarse.

Fuente:  
Expansión  
Construcción e  
inmobiliario





## Economía circular y ecodiseño

### Pasar de un modelo lineal a un modelo circular

El consumo cortoplacista y la **filosofía de usar y tirar** está llevando al planeta a una situación insostenible, un modelo que ha alcanzado sus límites.

La economía circular es un concepto económico cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

**La economía circular tiene una repercusión extraordinaria en la edificación**, ya que los edificios requieren un uso intensivo de materias primas, energía y agua tanto en su proceso productivo como en todo su ciclo de vida hasta la demolición.

El modelo circular busca establecer **un sistema cerrado y estable** que optimice los flujos de materiales, el uso del agua y la energía, así como minimizar los residuos, copiando al máximo lo que hace la naturaleza. La finalidad es **minimizar el impacto sobre el medio ambiente restituyendo el capital natural que ya hemos explotado**.

#### Su aplicación en la edificación pasa por:

- **Preservar el capital natural** que ya existe para equilibrar los flujos de recursos renovables.
- **Optimizar el uso de recursos** en todas las fases de construcción y uso del edificio.
- **Fomentar la eficacia del sistema.**
  1. El residuo se convierte en recurso. Todo el material biodegradable vuelve a la naturaleza, y el que no lo es se reutiliza.
  2. La reutilización de ciertos residuos o partes de estos que todavía pueden funcionar para la elaboración de nuevos productos.
  3. La reparación, o encontrar una segunda vida a los productos averiados y sus componentes.
  4. El reciclaje. Rescatar materiales de valor que se encuentran en los residuos.
  5. La valorización. Aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.

#### Fuente:

Fundación Ellen  
MacArthur y  
FerroviaL.



#### Fuente:

ec.europa.eu



### Potencial de la economía circular en la edificación

La construcción es uno de los sectores clave de la economía al ser intensivo en consumo de recursos naturales y gran generador de residuos, principalmente de los llamados inertes, por lo que hay un enorme margen para reconvertir el sector hacia la economía circular.

El modelo de generación y gestión de residuos existente hasta hace unos años era totalmente lineal. Los residuos de construcción y demolición (RCD) se depositaban en un único contenedor destinado al vertedero, terminando ahí su ciclo.

- Según el estudio de **CONAMA RUMBO 2030 Economía Circular en el sector de la Construcción**, este tiene en Europa y España una gran incidencia en las cifras macroeconómicas y en su gran impacto ecológico por la ingente cantidad de recursos naturales que moviliza: el 50% de los materiales extraídos.
- El 50% de la energía utilizada
- El 25% del agua consumida
- El 25% de los residuos generados

**Como dato de referencia: generación de RCD (residuo de construcción y demolición) en España en 2015**

- El 54% de los RCD fueron enviados a vertedero.
- La edificación produjo el 71% de los RCD, frente al 29% de la obra civil.

#### Fuente:

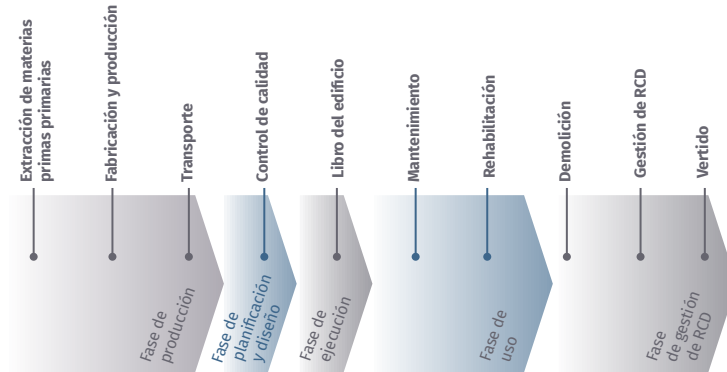
CONAMA RUMBO  
2030 Economía Circular en el sector de la Construcción.  
Páginas 8-9





**A la hora de implementar la economía circular se busca acabar con el modelo lineal actual que se cierra al final del ciclo de vida del edificio con la demolición.**

Fuente:  
CONAMA RUMBO  
2030 Economía  
Circular en el  
sector de la  
Construcción.  
Página 10



**Hitos de la economía circular en la edificación**

Desde 2008, con El **Real Decreto 105/2008** que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se inició un cambio de ciclo, introduciendo la obligatoriedad de **separación de determinados desechos** a partir de su función, naturaleza y cantidad generada con **vistas a la entrega a un reciclador**.

En las obras de edificación es necesario separar la fracción pétreo (hormigón, ladrillos, tejas), el plástico, la madera, el metal y el papel y cartón. Esto posibilita después la reutilización en nuevas construcciones, minimizando los residuos. Actualmente sigue siendo muy alto el porcentaje de RCD no segregados y el volumen destinado a vertedero.

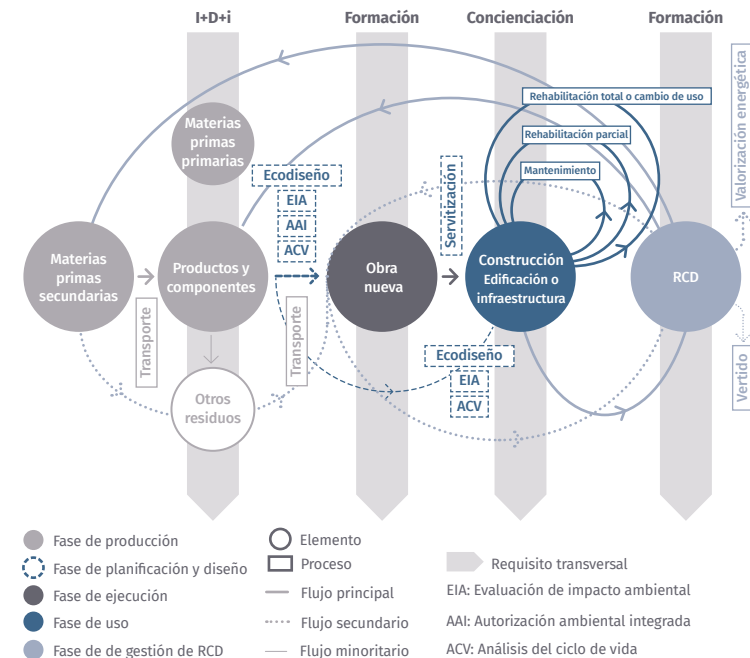
Desde la Unión Europea se ponen en marcha nuevas directivas para impulsar la economía circular con objetivos más ambiciosos de reciclaje de residuos, siguiendo el **protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE**.

- A partir de 2020 se debe reciclar el 70 % de los RCD, cerrando así el ciclo de vida de los productos mediante el aumento del reciclaje y la reutilización.
- El potencial para alcanzar un modelo edificable circular es enorme.
- El sector de la construcción debe cambiar su modelo económico y que los distintos agentes y procesos involucrados se adapten.
- Las fases de producción, planificación y diseño deben preparar conjuntamente todo lo que sucede en la fase de ejecución.
- Es fundamental el traspaso de conocimiento y el trabajo conjunto de los profesionales que actúan en estas tres fases, así como la supervisión y regulación de las distintas administraciones implicadas.

Fuente:  
Ferroviario



**Trazabilidad de la Economía Circular aplicada en la edificación.**



Fuente:  
CONAMA RUMBO  
2030 Economía  
Circular en el  
sector de la  
Construcción.  
Página 12





### Concepto ecodiseño o diseño ecológico

Es la metodología para el diseño de productos donde se tiene en cuenta el medioambiente durante el proceso de desarrollo como un valor más como el coste, estética y el confort.

El objetivo del ecodiseño es reducir el impacto ambiental del producto durante un ciclo de vida que, consecuentemente, asegura la obtención de un beneficio para los agentes involucrados en el proceso de diseño y distribución de este producto sustentable y el usuario final.

Aunque el ecodiseño se encuentra estrechamente ligado al diseño sostenible, son conceptos distintos. Si el objetivo del diseño ecológico es reducir el impacto ambiental del producto durante su ciclo de vida, el objetivo del diseño sostenible es el mismo, pero usando materiales de desecho.

Por lo tanto, el proyecto sostenible pretende realizar diseños usando materiales que bien pudieron ser desechados, dando una segunda vida a productos que en principio no la tenían, mientras que el ecodiseño puede utilizar cualquier material.

El ecodiseño se incorpora al edificio desde su propia estructura arquitectónica hasta cualquier elemento interior de confort, como el mobiliario del hábitat o de los centros de trabajo.

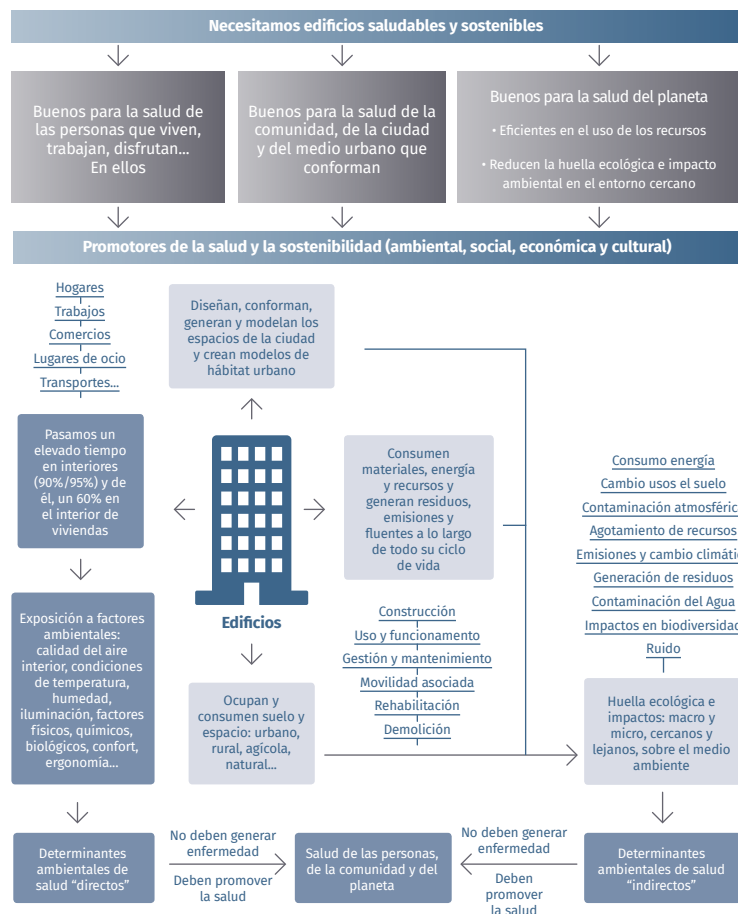
### Edificios saludables y sostenibles

**Todo proyecto de edificación tiene que contemplar en su diseño la salud de las personas y del planeta**

Los requisitos de la edificación que más tienen que ver con la salud son los de la superficie y volumen mínimo, las condiciones de iluminación, ventilación, temperatura, humedad, aislamiento sonoro, suministro y saneamiento de agua, calidad del aire, accesibilidad y protección frente a accidentes e incendios.

Ahora hay que dar el paso definitivo a su sostenibilidad con un menor uso de materiales y más ecológicos, ahorro y eficiencia energética, rehabilitación...

### Planteamiento conceptual



“Muchos factores asociados a los actuales patrones de planificación y diseño de los entornos construidos en los que vivimos y trabajamos tienen un impacto dramático sobre la salud pública y son los responsables de gran número de síntomas críticos de la salud de las personas”.



## EU Green Deal (Pacto Verde Europeo) en la edificación

El cambio climático y la degradación del medio ambiente son una amenaza global. Para superar estos retos, Europa necesita una nueva estrategia de crecimiento que transforme la Unión en una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva basada en tres premisas:

1. Dejar de producir emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050
2. Desarrollar el crecimiento económico disociado del uso de recursos
3. Conseguir lo anterior sin que haya ciudadanos o territorios que queden excluidos

Estas premisas están contempladas en la estrategia de desarrollo de la Unión Europea a través de seis prioridades fijadas por la **Comisión Europea** para el periodo 2019-2024.

### Declaración de las seis prioridades de la Comisión Europea para 2019-2024

1. **EU Green Deal (Pacto Verde Europeo)**. Trabajar para que Europa sea el primer continente climáticamente neutro.
2. **Una economía que funcione en pro de las personas**. Trabajar en pro de la justicia social y a prosperidad.
3. **Una Europa adaptada a la era digital**. Capacitar a las personas con una nueva generación tecnológica.
4. **Promoción del modo de vida europeo**. Proteger a nuestros ciudadanos y nuestros valores.
5. **Una Europa fuerte en el mundo**. Reforzar nuestro liderazgo mundial responsable.
6. **Un nuevo impulso a la democracia europea**. Potenciar, proteger y consolidar nuestra democracia.

Fuente:

Comisión Europea



La Comisión Europea, a través del EU Green Deal, ha puesto en marcha su hoja de ruta para **dotar a la UE de una economía sostenible**. La realización de este **objetivo** exigirá que transformemos los retos climáticos y medioambientales en oportunidades en todos los ámbitos políticos y que logremos una transición justa e integradora para todos.

Las dos prioridades de esta hoja de ruta son:

1. **Impulsar un uso eficiente de los recursos mediante el paso a una economía limpia y circular.**
2. **Restaurar la biodiversidad y reducir la contaminación.**

El cumplimiento de estas exige actuar en todos los sectores de nuestra economía:

- Invertir en tecnologías respetuosas con el medio ambiente
- Apoyar a la industria para que innove
- Desplegar sistemas de transporte público y privado más limpios, baratos y sanos.
- Descarbonizar el sector de la energía.
- **Garantizar que los edificios sean más eficientes desde el punto de vista energético**
- Colaborar con socios internacionales para mejorar las normas medioambientales mundiales.

Fuente:  
Comisión Europea



La UE también proporcionará apoyo financiero y asistencia técnica para ayudar a las personas, las empresas y las regiones más afectadas por la transición hacia la economía verde. Para ello recurrirá al denominado mecanismo para una transición justa, que contribuirá a movilizar 100.000 millones de euros, como mínimo, durante el período 2021-2027 en las regiones más afectadas.

### Construir y renovar

Es la estrategia EU Green Deal para garantizar que los edificios sean más eficientes desde el punto de vista energético.

Entre sus medidas contempla:

- **Activar planes de rehabilitación masiva teniendo en cuenta que el uso y la renovación de edificios requieren cantidades considerables de energía y recursos como agua, arena y cemento, entre otros. Los porcentajes actuales de rehabilitación de edificios públicos y privados deben como mínimo duplicarse.**



- Implementar mejoras de eficiencia energética teniendo en cuenta:
  - Los precios de las distintas fuentes de energía deben incentivar la eficiencia energética de los edificios.
  - Incrementar la digitalización.
  - Mejorar la protección de los edificios sobre los efectos del cambio climático.
  - Estricta aplicación de la normativa sobre eficiencia.
- Poner en marcha desde la Comisión Europea una plataforma abierta que reúna a todos los agentes profesionales del sector de la edificación y a las autoridades locales para desarrollar a partir de 2020 nuevas iniciativas de renovación del parque edificado.
  - Desarrollar líneas de financiación innovadoras.
  - Promover inversiones en eficiencia energética en los edificios.
  - Aprovechar economías de escala aunando esfuerzos de rehabilitación en grandes edificios.
- Atender prioridades sociales.
  - Ayudar a 50 millones de consumidores a que la temperatura de confort de sus hogares sea la adecuada.
  - Priorizar la rehabilitación de viviendas sociales, escuelas, centros sanitarios y geriátricos, prestando especial atención a las viviendas sociales de familias en situación de pobreza energética.

**Fuente:**

Comision Europea.  
Building and  
renovating.

**A destacar**

- La descarbonización de la sociedad es el principal reto que afrontar si queremos lograr la neutralidad en emisiones de gases de efecto invernadero en 2050, fomentando nuevos usos eléctricos basados en energías renovables.
- La electrificación va a convertirse en la fuente de energía principal, dado que permite integrar de manera masiva la producción de energía renovable al mínimo coste para el ciudadano.
- Al igual que ocurre en la industria 4.0, la entrada del Big Data en la edificación a través de la sensorica eleva la categoría del edificio a inteligente.
- Más allá de la tecnología, la metodología BIM y la penetración de la digitalización en el sector de la edificación ayudarán a los profesionales a gestionar el conocimiento, las estructuras de información, los procesos y el cambio hacia la edificación 4.0.
- La vivienda industrializada es una tendencia que de momento están llevando a cabo principalmente grandes constructoras y que cada vez tiene más acogida entre otras constructoras más pequeñas.
- La construcción es uno de los sectores clave de la economía al ser intensivo en consumo de recursos naturales y gran generador de residuos, principalmente de los llamados inertes, por lo que hay un enorme margen para reconvertir el sector hacia la economía circular.
- Todo proyecto de edificación tiene que contemplar en su diseño la salud de las personas y del planeta.
- De acuerdo con los objetivos del UE Green Deal (Pacto Verde Europeo) de la Comisión Europea, los porcentajes actuales de rehabilitación de edificios públicos y privados deben como mínimo duplicarse.



## Construir mejores edificios



### EDIFICIOS SOSTENIBLES. MÁS EFICIENTES Y CON ELECTRICIDAD DE FUENTE RENOVABLE.

#### Descarbonización y electrificación

- nZEB, edificios de consumo casi nulo
- Energía solar fotovoltaica y cambio de gas por electricidad
- Climatización, el principal consumo energético cubierto por aerotermia
- Hidrógeno renovable, hidrógeno verde



#### Inteligencia para un uso más eficiente

- Digitalización
- Conectividad
- Nuevos Servicios IoT
- Del *smart home* al *smart city*. Edificios, barrios y ciudades inteligentes
- Smart grids. Redes inteligentes para comunidades energéticas



### CAMBIOS DISRUPTIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN

#### Industrialización

- Módulos que sustituyen al ladrillo
- Se construyen los módulos en fábricas y se transportan y ensamblan



#### Industria 4.0

- IoT y análisis avanzado
- Drones
- Materiales reciclados
- Modelado de construcción 5D
- Nuevas capacidades profesionales y tecnología aplicada



#### BIM

- *Big data* integrado al edificio
- Prototipado de edificios con gemelo digital
- Flexibilidad y actualización del edificio en todo su ciclo de vida
- Mayor comunicación entre profesionales
- Productividad, herramienta fundamental



### ECONOMÍA CIRCULAR EN LA EDIFICACIÓN

#### Potencial de la EC

- 50% de la energía utilizada
- 25% del agua consumida
- 25% de los residuos generados
- 54% de los RCD enviados a vertedero
- RCD 71%, obra civil 29%
- A partir de 2020 se debe reciclar como mínimo el 70% de los RCD





# 03

## Transición energética en el edificio

<b>Tecnologías y soluciones</b>	74
Factores clave	
Edificios, barrios y ciudades	
<b>Edificación y urbanismo</b>	77
Marco estratégico y modelo territorial y urbano	
Objetivos de la agenda urbana española	
<b>Equipamientos para nuevos usos</b>	83
Seis tendencias clave	
Transformación y conectividad en los nuevos diseños del hábitat	
<b>Instalaciones eléctricas y perspectivas para un futuro próximo</b>	86
La hoja de ruta hacia un edificio más eléctrico	
Autoconsumo. Electricidad km 0	
El vehículo eléctrico lo cambia todo	
VVP, las <i>virtual power plants</i> , un elemento clave en el futuro de la gestión energética	
Configuración de nuevos modelos de negocio en la agregación energética	
Nuevos modelos de contratos ESCO para impulsar la rehabilitación energética de edificios. Proyecto Novice	
Edificios inteligentes	
<b>A destacar</b>	94
<b>Edificios más eléctricos y conectados</b>	95



## Tecnologías y soluciones

Hablar de integrar las energías renovables en los edificios es un concepto actualmente incompleto. La transición energética supone integrar una combinación de elementos interconectados entre sí: autoconsumo con renovables, microrredes, líneas directas, redes cerradas, infraestructuras de recarga para el vehículo eléctrico y aplicaciones inteligentes para la gestión activa y flexible de la demanda energética.

Las consecuencias del nuevo concepto de edificio que nace de la transición energética suponen un cambio radical de la visión que se tiene de la construcción y de la rehabilitación.

### Factores clave:

- Los usos de la energía van a determinar tanto la obra nueva como la rehabilitación de los edificios existentes
- El futuro de las renovables está en el urbanismo y en el transporte, a través de la generación distribuida y la recarga de vehículos eléctricos en los edificios
- La eficiencia energética de los edificios es el primer objetivo de las políticas de energía y clima, al impulsar a la vez la gestión de la demanda y la movilidad eléctrica y por su efecto de arrastre para cumplir los objetivos de renovables y emisiones
- La financiación y los incentivos a la eficiencia energética se vinculan a la certificación energética de los edificios
- Las energías renovables forman parte siempre del cálculo de la eficiencia energética del edificio, a través del valor de la demanda de energía primaria neta expresada en kWh/m<sup>2</sup>/año

### Edificios, barrios y ciudades

Estamos ante un cambio de paradigma energético que va a condicionar el ámbito urbanístico.

La población mundial, cada vez más concentrada en grandes ciudades, provoca que en estas se concentren los principales focos de contaminación. Hablamos de cambio o emergencia climática, pero el problema a nivel local reside en la contaminación del aire.

### Los principales contaminantes son el transporte, la movilidad y las calefacciones

La calefacción y el tráfico son los principales causantes de las emisiones por el uso masivo de combustibles fósiles. La calefacción representa el 50% del consumo final de energía de la UE, utiliza un 75% de combustibles fósiles, acapara el 68% de las importaciones de gas y tiene un potencial de ahorro de energía del 70%. El transporte representa el 30% del consumo final de energía y el 65% del consumo total de petróleo.

Teniendo en cuenta que el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero proceden de la utilización de combustibles fósiles para obtener energía y calor, cualquier estrategia de reducción de emisiones pasa, en primer lugar, por los sectores de la edificación y el transporte.

### Los avances en energías renovables y tecnologías limpias

La descarbonización está determinada por la velocidad de maduración de las renovables y las tecnologías limpias. Desde 2010, los costes de las baterías de almacenamiento y de la fotovoltaica se han reducido un 80%, y la eólica el 40%. Para los próximos años se prevén descensos similares, debido a que representan la primera inversión energética en el mundo. El mercado de baterías de almacenamiento y el de vehículos eléctricos crece a tasas superiores al 55% cada año.

La principal consecuencia es que las tecnologías que facilitan la gestión de la demanda energética, como el autoconsumo, almacenamiento local, contadores y redes inteligentes, microrredes, plantas virtuales de generación y vehículos conectados a la red son viables por razones tecnológicas y económicas.

### Una nueva era del urbanismo

La alta eficiencia de los edificios, la rehabilitación energética a escala de ciudad y la electrificación del transporte hace que las ciudades se protejan del cambio climático con objetivos más ambiciosos de renovables distribuidas y de vehículos eléctricos, debido a que afecta al ejercicio de sus competencias y capacidades.

---

**La calefacción y el tráfico son los principales causantes de las emisiones por el uso masivo de combustibles fósiles**

---



**Las ciudades de éxito serán las que menos energía consuman, las que reduzcan el número de vehículos y eliminen la contaminación atmosférica**

### El autoconsumo

El autoconsumo residencial avanza de forma imparable en todo el mundo. En el caso de España todavía queda mucho camino por recorrer, pero el cambio se empieza a percibir desde la entrada en vigor del RD 244/2019, que establece el derecho de los consumidores a generar, almacenar, usar y vender su propia energía renovable en condiciones justas. Así debería trasladarse a las políticas públicas dirigidas al medio urbano, porque donde ese derecho debe comenzar a ser efectivo es en los edificios.

Las ciudades de éxito serán las que menos energía consuman, las que reduzcan el número de vehículos y eliminen la contaminación atmosférica, obligando a sustituir los combustibles fósiles por energías renovables.



## Edificación y urbanismo

### Marco estratégico y modelo territorial y urbano

Las Naciones Unidas, conscientes de la importancia de un desarrollo social y económico sostenible especialmente focalizado en el urbanismo, creó la Nueva Agenda Urbana, dando paso posteriormente a la Agenda Urbana para la Unión Europea y en los mismos términos a la Agenda Urbana Española.

La Agenda se concibe como un documento estratégico, sin carácter normativo y con un enfoque que apuesta por un modelo urbano deseable hacia el futuro y trata de abanderar una nueva visión del urbanismo. Y que evolucione con la participación de diferentes actores, públicos y privados, para integrar procesos y mecanismos de implementación efectiva en continuo desarrollo.

#### La Agenda Urbana Española contiene:

1. Un diagnóstico de la realidad urbana y rural que va del modelo urbano a la población y el territorio, pasando por la economía y la sociedad, el medio ambiente, el cambio climático y la energía, la movilidad, la vivienda y los instrumentos de intervención.
2. Un marco estratégico estructurado en un decálogo de objetivos que despliegan, a su vez, un total de 30 objetivos específicos, con sus posibles líneas de actuación.
3. Un sistema de indicadores que permitirá realizar la evaluación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos.
4. Unas fichas que ilustran cómo podrán elaborarse los planes de acción para la implementación de la AUE.
5. Un Plan de Acción para la Administración General del Estado con propuestas concretas desde el ámbito de las competencias estatales.

El punto de partida es una estrategia territorial amplia que contempla el desarrollo de las áreas metropolitanas como zonas urbanas funcionales donde se generan nuevas relaciones territoriales y económicas y flujos entre distintos municipios. Asimismo, se originan disparidades interregionales e intrarregionales; áreas industriales en declive; territorios afectados por un progresivo descenso demográfico y despoblación; ausencia de inversiones que impiden el desarrollo económico y social, y otros muchos aspectos clave para potenciar la articulación y la integración desde un enfoque holístico del territorio.



El modelo territorial y urbano por el que apuesta la Agenda se inspira en el principio del desarrollo territorial y urbano sostenible que establece la legislación estatal sobre suelo y rehabilitación urbana (artículo 3 del TRLSRU), que ya contienen numerosas leyes urbanísticas autonómicas, pero renovado y ampliado. Se trata de un principio necesario para la esperada transición económica, ecológica, social y cultural de las ciudades y también de la redefinición de un modelo productivo.

### Objetivos de la agenda urbana española

Según los objetivos, principios y valores característicos que constituyen la apuesta de la Agenda Urbana Española, su marco estratégico puede estructurarse identificando un decálogo de objetivos de primer nivel que despliega, a su vez, un total de 30 objetivos específicos, entre los que destacan diez principales.

- 01  Ordenar el territorio y hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo
- 02  Evitar la dispersión urbana y revitalizar la ciudad existente
- 03  Prevenir y reducir los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia
- 04  Hacer una gestión sostenible de los recursos y favorecer la economía circular
- 05  Favorecer la proximidad y la movilidad sostenible
- 06  Fomentar la cohesión social y buscar la equidad
- 07  Impulsar y favorecer la Economía Urbana
- 08  Garantizar el acceso a la Vivienda
- 09  Liderar y fomentar la innovación digital
- 10  Mejorar los instrumentos de intervención y la gobernanza

Fuente:  
Agencia Urbana  
Española.  
Ministerio de  
Transportes,  
Movilidad y  
Agenda Urbana



### El reto de mejorar la calificación energética de los edificios

Los edificios representan, según su emplazamiento y la actividad que se desarrolle en ellos, entre un 25% y un 35% del consumo de energía en España, y entre el 10% y el 12% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Reducir su huella de CO2 es uno de los principales desafíos.

Hay mucho trabajo por delante si tenemos en cuenta que más del 80% del parque edificado se construyó antes de 1980, cuando la normativa era más permisiva.

A partir de 2013, con la entrada del certificado energético obligatorio para las viviendas nuevas o en alquiler, se sabe que la mayor parte de los edificios existentes son de clase D, E, F y G, las peores en cuanto a eficiencia.

- Una vivienda de clase A es un 90% más eficiente energéticamente que una con clasificación G, equivalente a un consumo de 56 kW/h m2 en las de clase A, frente a los 516 kW/h m2 en las de clase G
- Estos datos indican que, alcanzar los objetivos en materia de reducción de emisiones de CO2 para el año 2030, supone rehabilitar energéticamente diez veces más de lo realizado hasta el momento.
- La rehabilitación energética es la estrategia más efectiva para disminuir el consumo de energía en los edificios.
- La implantación de energías renovables puede suponer en muchos casos una inversión difícil de asumir para muchos propietarios. La solución vendrá a través del desarrollo de nuevos modelos de negocio y el despliegue de un mayor número de empresas de servicios energéticos ESCO, que irán evolucionando a medida que se desarrollen los nuevos nichos de mercado.
- De momento, los edificios que mayores medidas de eficiencia energética han adoptado con mucha diferencia son los terciarios sobre los residenciales, y lo mismo ocurre en los proyectos de obra nueva.
- En aplicación del CTE y la normativa sobre nZEB, todos los nuevos edificios y las grandes rehabilitaciones deberán ser pronto por ley muy eficientes, y la poca energía que consumirán deberá proceder, en su mayoría, de fuentes renovables.



### Transacciones energéticas en hogares más sostenibles

Entramos en una década en la que, como usuarios, somos participantes activos de un nuevo modelo de gestión energética. Un nuevo sistema que nos depara continuos cambios disruptivos y en el que una parte muy importante se realizarán en nuestras viviendas o espacios de trabajo.

“Los edificios energéticamente sostenibles, con placas y hasta vidrios de generación fotovoltaica, son ya una tendencia que definirá un nuevo modelo de gestión energética”

**Entramos en una década en la que, como usuarios, somos participantes activos de un nuevo modelo de gestión energética**

En plena era de los algoritmos, inteligencia artificial y redes interconectadas, el sistema energético ofrece un servicio holgado con un tremendo coste medioambiental para atender sin riesgo de colapso los picos de demanda.

En poco tiempo vamos a vivir un cambio de paradigma hacia un modelo energético sostenible que no se limitará a la transición hacia las fuentes de generación renovables, sino que hay que sumarle también un modelo de cogeneración y codistribución que tiene lugar en el hogar y en el actual consumidor su principal protagonista.

El actual modelo energético que perdura desde principios del siglo XX dará paso a otro nuevo que añadirá elementos y caudal de energía.

**La batería de 35 kW/h de un pequeño coche eléctrico que esté aparcado en el garaje puede cubrir la demanda de electricidad de una vivienda convencional de 90 m2 durante toda una semana.** Para ello, solo tenemos que aplicar la tecnología V2G que permite la reciprocidad de cargas en el sistema.

Fuente:

La Vanguardia



Estamos a un paso de iniciar el modelo *smart grid*, pequeñas redes interconectadas para que su eficiencia crezca de forma exponencial con la electricidad como base del sistema. Un modelo pionero a pequeña escala que ya funciona en los países escandinavos, Holanda, California y Australia.

En España, compañías como Endesa, Iberdrola y otras energéticas ya están trabajando en este tipo de sistemas, a la espera de las normativas que permitan hacerlo una realidad.

### Pasos hacia un modelo energético distribuido

1. Generación doméstica de electricidad mediante placas fotovoltaicas en las horas de sol, cuando el consumo en los hogares es mínimo, pero de gran demanda en la industria.
2. Aprovechamiento de las redes con la energía almacenada en las baterías de los coches e incluso desconectar de la red por periodos breves, con la autorización previa del usuario.
3. Electrodomésticos con baterías que les permitirá funcionar con autonomía de la red y que estarán interconectados a través del IoT.
4. Sustitución de las instalaciones térmicas por equipos de aerotermia para gestión de la climatización y ACS. Principales focos de consumo de un edificio.
5. Pasar de consumidor pasivo a consumidor proactivo, PROSUMER, en la gestión energética.
6. Entrada del agregador de la demanda. Operadores que gestionarán las muchas transacciones posibles en las redes inteligentes de los distintos activos energéticos. Desde los excedentes de producción fotovoltaica a la carga de la batería de un coche eléctrico estacionado.

### Cambios inminentes en el edificio

La incipiente entrada de nuevos equipos aerotérmicos es una gran solución para cubrir la gran demanda que supone la climatización con más del 50% del consumo energético en un edificio.

Estos equipos son capaces de ofrecer aire acondicionado, calefacción y ACS mediante bomba de calor o agua caliente, con un rendimiento de hasta 4,5 kW por cada kW de electricidad, de manera que desplazarán las calderas de gas, reduciendo considerablemente el uso de hidrocarburos.

Por otro lado, las normativas europeas sobre nZEB y la aplicación obligatoria, en junio de 2020, de los requisitos de sostenibilidad marcados por las modificaciones realizadas en CTE en diciembre de 2019 tendrán un gran impacto en la construcción y rehabilitación de edificios cada vez más sostenibles. Estas normas deben ser aplicadas a todos los nuevos edificios y en aquellas actuaciones en inmuebles existentes que requieren una licencia municipal de obras sumadas a la propia evolución de los técnicos y arquitectos.



En los próximos tiempos vamos a ver la instalación sistemática de placas fotovoltaicas y la proliferación de aplicaciones *smart home* a través de *smartphones* y *tablets*. También la progresiva entrada de redes de saneamiento que agreguen y aprovechen las aguas grises procedentes de la higiene personal y el lavado de ropa y vajilla.

Otros aspectos importantes a tener en cuenta son la sustitución de materiales como el PVC de las conducciones por otros que tengan un menor impacto medioambiental. Especial atención merece el papel de las instalaciones ocultas, como los cables eléctricos libres de halógenos, que, en lugar de ser instalados, en determinados casos se convierten en un elemento de aplicación general.

#### Algunos datos:

- **Las bombas de calor** permiten una reducción de hasta el **50%** en el uso de energía en comparación con otros sistemas de calefacción y refrigeración.
- **Las lámparas led** son entre el **50%** y el **80%** más eficientes que las lámparas de filamento estándar en iluminación pública y residencial, respectivamente.
- Los motores de los **coches eléctricos** son un **40%** más eficientes que los motores de combustión, y los accionamientos eléctricos para usos industriales son un **25%** más eficientes en comparación con los tradicionales.
- **Las baterías de iones de litio** tienen una eficiencia energética un **12%** mayor que los sistemas de almacenamiento electroquímicos alternativos.

Fuente:  
Vanguardia  
Magazine.



## Equipamientos para nuevos usos

La tecnología tiene como misión generar riqueza con resultados tangibles e intangibles y beneficios para las empresas, la sociedad, el entorno y sobre todo para las personas.

Es en el interior de edificios donde se realizan la mayor parte de las actividades actuales y futuras constitutivas de riqueza, por lo que sus usos y capacidades se deben adaptar a ellas. Las actividades más representativas de los próximos años son las siguientes:

#### Seis tendencias clave

1. **Energía baja en carbono.** Por una sociedad más sostenible y eficiente. Incrementar el porcentaje de energías renovables es vital para garantizar un desarrollo socioeconómico sostenible en un entorno globalizado.
2. **Salud y envejecimiento.** Con un envejecimiento de la población evidente y en aumento. Los edificios se deben adaptar a nuevos servicios al cuidado y protección de las personas mayores, a partir del desarrollo de soluciones únicas que respondan de forma sistemática a los desafíos que nos plantea el incremento de la esperanza de vida y la baja tasa de natalidad.
3. **Mundo digital e hiperconectado.** La conectividad es imparable en un contexto exponencialmente interactivo, de modo que será posible trabajar desde cualquier espacio y lugar, desde casa al hospital. Será, en definitiva, una mejora de la vida cotidiana.
4. **Hábitat urbano.** El futuro está en la *smart city*, como núcleo generador de progreso, en su rol catalizador de innovación y en su capacidad para constituirse en motor de desarrollo económico. Ello supone que cada edificio interactúe con su entorno.
5. **Emergencia climática y escasez de recursos.** Los impactos del cambio climático son ya una realidad y pasan a la categoría de emergencia climática. Necesitamos poner en marcha soluciones y acciones que minimicen sus efectos: mejora de la eficiencia energética, gestión inteligente de la energía, reducción de costes... El impacto de la edificación es muy alto en todo ello.
6. **Fabricación avanzada.** Es el motor de la industria 4.0. Los desafíos socioeconómicos obligan a reinventar los modelos tradicionales de producción.

Fuente:  
TECNALIA ·  
BUILDING  
TECHNOLOGIES







## Transformación y conectividad en los nuevos diseños del hábitat

### Edificios más funcionales y conectados

A todo este cambio disruptivo en la edificación cabe añadir la tecnología que revoluciona el diseño y el equipamiento de los edificios para adaptarlos a nuevas funcionalidades, y que obliga a los distintos agentes y empresas a transformarse. Un ejemplo es la conectividad capaz de dotar al edificio de nuevas funciones hoy posibles y que superan las que hace poco tiempo eran solo ficción.

Desde hace tiempo, es posible conectar todos los dispositivos del hogar a la nube para ser controlados desde un smartphone. Pero todavía es un camino con un interminable potencial de crecimiento.

Los nuevos sistemas de control del edificio iBMS aportan importantes beneficios a propietarios, operadores y usuarios. Beneficios que van más allá de la reducción de costes de funcionamiento gracias a la optimización de la operación y múltiples aplicaciones, aumentando la seguridad, el confort y nuevas utilidades que mejoran la experiencia de sus ocupantes.

Estos sistemas, con una plataforma y arquitectura compatible con el IoT, de uso inmediato, abierto e interoperativo, son compatibles tanto en hogares

como en grandes edificios. Y fuera del ámbito del edificio, también en centros de datos, infraestructuras e industrias. Una innovación a todos los niveles, que va desde elementos conectados inalámbricos, hasta el control perimetral, así como aplicaciones complejas de análisis y servicio.

**La vivienda del presente y del futuro (conectada, sostenible, automatizada, única en cada diseño) empieza a ser una realidad y obliga a las empresas a incorporar la transformación digital o quedar fuera del mercado.**

**Desde hace tiempo, es posible conectar todos los dispositivos del hogar a la nube para ser controlados desde un smartphone**

### Cooperación entre pymes especialistas del hábitat

Cada vez es más habitual poner en contacto distintas empresas vinculadas a la industria del hábitat para aunar criterios y desarrollar sistemas a través de las tecnologías emergentes y la cooperación empresarial. Vender nuevos servicios más allá del producto o diseñar I+D horizontal son algunas tendencias.

Las nuevas técnicas de impresión 3D, con pruebas con diferentes materiales, permiten reducir costes y mejorar los plazos de entrega.

Imprimir circuitos electrónicos en materiales flexibles, como plástico o tejidos, permite luego integrarlos mediante tecnología de inyección o térmica en otras piezas que permiten integrar a su vez sensores para captar datos en todo tipo de productos, en el proceso de desarrollo de aplicaciones del IoT en el edificio.

Ya es posible tener una vivienda domótica y controlar todo el equipamiento con la voz desde Alexa o Google Home. La tecnología cloud permite crear redes inteligentes en las que los sensores y los equipos se conectarán entre sí a través de la nube, sin equipos intermedios, lo que hará todo el proceso más eficiente y sencillo.

Cada vez más pymes vinculadas al sector, con el soporte de clústeres e institutos tecnológicos, siguen modelos de innovación horizontal como el de Silicon Valley, donde no hay departamento de I+D porque todos los trabajadores de la empresa tienen tiempo y recursos para innovar.

Con esta idea, se crean labs multisectoriales con tecnología digital a los que podrán acceder empresas e investigadores para diseñar y fabricar productos y prototipos, en código abierto e incluso alguno de ellos conectados a la red de Instituciones al máximo nivel tecnológico, como el MIT.

**Nace una nueva era en la edificación. Es el edificio digital, el edificio 4.0 y con los nuevos modelos de negocio y formas de emprender.**



## Instalaciones eléctricas y perspectivas para un futuro próximo

### La hoja de ruta hacia un edificio más eléctrico

Los edificios europeos suponen el 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el 50% del consumo de energía final. Reducir estas cifras es una prioridad para los estados miembros de la UE a través de las políticas emprendidas desde hace años. El reto no es solo mitigar los efectos del calentamiento global, sino también reducir la dependencia energética de los hidrocarburos. Por ello, el Parlamento Europeo y el Consejo aprobaron en mayo de 2018 el nuevo texto de la directiva de eficiencia energética de edificios con el compromiso de establecer un sistema energético sostenible, competitivo y descarbonizado de aquí a 2050.

La directiva (UE) 2018/844, que modifica la directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios, define un nuevo concepto de edificación que comporta un cambio radical en la forma de utilizar la energía en los edificios. El objetivo de la nueva directiva es facilitar la transformación de todos los edificios en inmuebles de consumo de energía casi nulo nZEB siempre que sea viable técnicamente y económicamente.

A partir de 2021, la nueva edificación y la rehabilitación de la existente no solo deberá ser de alta eficiencia energética, sino que deberá contar también con energía renovable generada en el propio edificio, puntos de recarga para vehículos eléctricos y aplicaciones inteligentes interconectadas. Todo ello supone integrar novedades en la gestión energética del edificio.

### Autoconsumo. Electricidad km 0

El cálculo de la eficiencia energética debe contemplar ya que más del 50% de la energía primaria que requieran los edificios se tiene que cubrir con energías renovables. Como consecuencia, el autoconsumo tiene un papel destacado en la gestión. Para llegar a estas ratios de cobertura de generación renovable se precisa sustituir los suministros procedentes de hidrocarburos, como el gasóleo y el gas natural, destinados a cubrir la demanda térmica para calefacción y ACS, que puede oscilar entre el 40% y el 70% de la demanda energética total del edificio, en función de la zona climática a la que correspondan. El objetivo es cubrir esta demanda y otros consumos con energías renovables. En la mayoría de los casos, estos consumos serán cubiertos con producción solar fotovoltaica para autoconsumo que alimentará equipos aerotérmicos.

El dimensionado de los equipos dependerá, en el caso del autoconsumo solar fotovoltaico, de la curva de demanda de cada consumidor, dependiendo de los kW demandados y el momento en que se produce esa demanda. La viabilidad económica viene muy determinada por el acoplamiento entre las horas de producción (incidencia solar) y los consumos. Los sistemas inteligentes integrados al edificio permiten desplazar todos aquellos consumos posibles a las horas de máxima producción fotovoltaica.

En España, actualmente apenas se alcanzan las 3.000 instalaciones de autoconsumo, mientras que en países con una menor incidencia solar, como Alemania y el Reino Unido, hay registradas más de 1.500.000 y 800.000, respectivamente. España cuenta con más de 3.000 horas de sol al año y se prevén para los próximos tres años más de 300.000 nuevas instalaciones en viviendas. En el horizonte 2030, se deben alcanzar al menos 1.000.000 de instalaciones, según los objetivos contemplados en el PNIEC.

### El vehículo eléctrico lo cambia todo

**Un elemento fundamental en el cambio de vector energético será la e-MOVILIDAD.** La directiva europea pretende facilitar que los ciudadanos tomen parte activa en la electromovilidad, siguiendo el modelo de desarrollo de otras iniciativas como el autoconsumo, fomentando **la carga inteligente que conecte los vehículos eléctricos a la red en viviendas, oficinas y aparcamientos** en aplicación de la **directiva (UE) 2018/844**. Esta normativa integra el vehículo eléctrico en la gestión energética del edificio a través de las infraestructuras de recarga. Establece la obligación para todos los edificios, públicos y privados, residenciales y no residenciales, nuevos y los que se rehabiliten, de contar **con canalizaciones y puntos de recarga para vehículos eléctricos en las plazas de aparcamiento**. Los puntos de recarga forman parte del nuevo concepto ampliado de instalaciones técnicas del edificio, no solo para suministro de energía de la red, sino para intercambiarla a través del autoconsumo, la propia batería del coche y a través de sistemas de medición inteligente.

El objetivo principal de esta directiva es acelerar la renovación rentable de los edificios existentes y **fomenta el despliegue de la infraestructura necesaria para e-MOVILIDAD**. La nueva relación que se establece entre la edificación y la electromovilidad determinará las políticas relacionadas con el urbanismo.

---

**El autoconsumo tendrá un papel destacado en la gestión energética**

---





## Los puntos de recarga forman parte del nuevo concepto ampliado de instalaciones técnicas del edificio,

Con el desarrollo de las **redes eléctricas inteligentes** se pretende llegar a un punto en el que las baterías del VE no solo consuman energía del sistema eléctrico para mover los coches, sino que tengan una doble función. La entrada masiva de VE hará necesario enormes conjuntos de baterías móviles actuando conjuntamente como un **gran sistema de almacenamiento energético dinámico**. Es entonces cuando entrarán en juego sistemas inteligentes de regulación que optimicen cuáles son los mejores momentos para recargar los vehículos, pero que además permitan que

el **sistema eléctrico reciba energía de ellos** cuando sea preciso.

Los coches, de esta manera, serán **mucho más que un punto de consumo** de la red. Serán una parte activa de ella, que operará como carga en algunos momentos y como generador en otras ocasiones. Todo, dentro de una acción coordinada con un objetivo muy claro: la búsqueda de sinergias entre la movilidad y la gestión de la red eléctrica en una **apuesta clara por el desarrollo sostenible**.

Por tanto, no solo podemos decir que los sistemas eléctricos efectivamente podrán soportar el incremento de consumo que supondrá el **aumento masivo de coches eléctricos**,

sino que además se pueden beneficiar de él.

### Las tecnologías de vehículo a la red (Vehicle-to-Grid, V2G por sus siglas en inglés), más allá de la carga inteligente

Actualmente, un coche eléctrico consume y almacena electricidad de un hogar independientemente de cómo esta electricidad se haya generado. El nuevo paradigma supone que ese mismo vehículo aparcado en el garaje de una vivienda puede abastecer a esta de energía. El coche eléctrico va más allá de la movilidad para convertirse en una **batería móvil de 35kWh y 40 kWh, el equivalente al consumo medio semanal de un hogar**. Se convierte así en un activo que dotará de flexibilidad al sistema eléctrico. Una reciprocidad que ahora solo existe de modo experimental con **los sistemas de carga V2G. En definitiva, el VE sobrepasa el factor movilidad para convertirse en una pieza clave en el nuevo sistema energético**. En consecuencia, esta innovación abre nuevas oportunidades de negocio, como una mejor respuesta a la demanda, una mayor flexibilidad en el mercado y el desarrollo de servicios auxiliares.

### V2G. Almacenar y compartir la energía entre vehículo eléctrico y vivienda ya es posible

Con los nuevos sistemas V2G, con cargador bidireccional. Estos sistemas permiten una alimentación energética recíproca entre el vehículo y la vivienda u otro tipo de edificio para, en definitiva, almacenar y compartir la energía entre ambos.

**La recarga de energía en el hogar** utiliza la generada solarmente, y a su vez se suministra electricidad desde el cargador al hogar. La electricidad es generada por los paneles solares, y almacenada en la batería de la vivienda o del vehículo, que después es automáticamente compartida con el resto de la casa gracias a un cargador bidireccional.

Estos sistemas permiten comprobar y cambiar el uso de la energía en cualquier momento.

Todo ello podrá ser adaptado por el usuario según sus necesidades. De hecho, el usuario podrá decidir cuándo quiere que su vehículo se alimente de la energía que genera su hogar y cuándo prefiere que sea el vehículo el que dé esa electricidad a la casa. Se trata de un sistema automático, con el que se puede fácilmente comprobar y modificar el uso de la energía en cualquier momento.

### La reducción de la factura de electricidad es uno de los principales beneficios.

Durante el día, los paneles solares podrán generar energía con el fin de cargar la batería. Por la noche, se podrán reducir los costes de energía al usar un cargador bidireccional para suministrar a la casa. Esta energía que ha sido almacenada durante el día en la batería de la vivienda.

La energía limpia que ha sido almacenada durante el día en la batería de la vivienda y el V2G pueden ser usados por la noche. Por ejemplo, se podrían aprovechar los horarios de electricidad nocturnos más baratos para cargar el vehículo, y usar el coche como batería de la que tirar en las horas punta más caras.

**Más ventajas.** De hecho, usar el vehículo como generador particular también vendría muy bien en caso de un apagón eléctrico. Se podrá usar la energía almacenada en la batería de la casa y, si es necesario, se podría extraer energía adicional del V2G.

Asimismo, la energía generada por los paneles solares para alimentar de electricidad la casa, o para proporcionar la energía al cargador bidireccional, permitirá contribuir a la reducción de las emisiones de carbono.

### VPP. Las virtual power plants, un elemento clave en el futuro de la gestión energética

**Virtual Power Plant**, o central energética virtual, es un **nuevo concepto de gestión energética** que cada vez cobra más fuerza, y que se basa en **entrelazar diferentes fuentes de energía en un flujo de demanda de electricidad** que se gestiona con la ayuda de la tecnología y, una vez más, el internet de las cosas.

Supone la descentralización del suministro eléctrico a través de **microgeneración energética o microrredes**, viviendas o edificios capaces no solo de producir su propia energía mediante recursos renovables, sino de almacenarla y compartirla. Es decir, llega a la energía la figura del **prosumidor**, consumidor al tiempo que productor de energía.

### Prosumidor: consumidor al tiempo que productor de energía

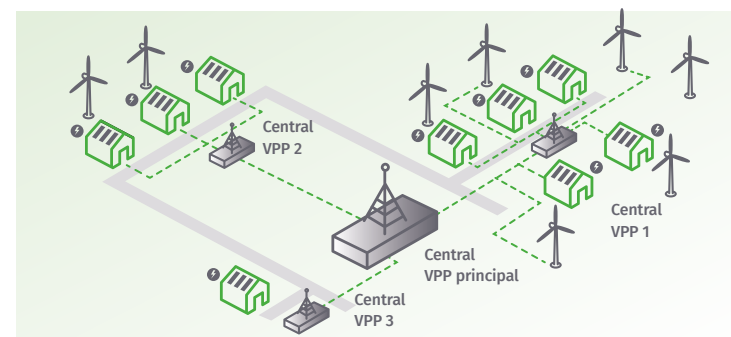
Pero para que esta microgeneración sea capaz de operar como las energías convencionales, habría que unir la gestión de todas esas pequeñas plantas renovables en un único punto, de forma que en apariencia se comporten como una sola. En este contexto aparece el concepto de Virtual Power Plant, un grupo de instalaciones generadoras distribuidas que son gestionadas por un único sistema de control o de software.

El objetivo de las VPP es poder gestionar la demanda de energía de los clientes de forma colectiva y paliar posibles interrupciones en la red. Una VPP consiste esencialmente en un software remoto que ayuda a regular el consumo particular de la energía conectando, coordinando y monitorizando los generadores de energía descentralizados, los de almacenaje y los de carga controlada. Es decir, **las VPP permiten agrupar las fuentes de energía** residenciales y las comerciales o industriales, y controlarlas de forma conjunta bajo un tipo de precios o de programas de recursos de energía distribuida.

Esta segmentación por tipo, ubicación, necesidades y coste [SB1] ofrece a los consumidores una gran flexibilidad, pues conlleva previsiones más eficientes y mejora la toma de decisiones operativas. La VPP, al final, puede llegar a actuar como una entidad única en el mercado y de una forma controlada gracias al amplio porfolio de generadores grandes y pequeños y de consumidores que maneja, y a la posibilidad de almacenaje que permite su sistema.

### La reciprocidad de los sistemas de recarga V2G será un elemento fundamental en la operatividad de las VPP

Hay por delante muchos desafíos, pero las ventajas de las centrales virtuales son indiscutibles, ya que se puede producir energía a un precio más barato en zonas localizadas, reducir el impacto en el medio ambiente, disminuir las interrupciones por picos de demanda en la red y ofrecer una mayor flexibilidad a los clientes.



Fuente: Acciona



### Configuración de nuevos modelos de negocio en la agregación energética

#### Modelos de negocio en la agregación energética

**Generación distribuida.**  
El consumidor genera electricidad para consumo propio y vierte excedentes a la red de distribución

**Sistemas de agregación energética.**  
Sistemas que integran y coordinan la generación distribuida y el consumo inteligente

**Gestión de la demanda.**  
El consumidor aprovecha soluciones tecnológicas para optimizar su consumo y ahorrar energéticamente y económicamente

**Modelos de negocio vinculados a la generación distribuida.**  
Suministro, financiación, instalación y gestión de equipos de generación para autoconsumo

**Modelos de negocio vinculados a sistemas de agregación energética.**  
VPP (Virtual Power Plants) y Microgrids

**Modelos de negocio vinculados a la gestión de la demanda.**  
Servicios smart home. Eficiencia energética, monitorización y gestión de la propia demanda. Servicios para el sistema eléctrico (demand response)

Fuente: Icaen Instituto Catalán de la Energía. La transición energética en un mundo cabiante. Página 93





### Nuevos modelos de contratos ESCO para impulsar la rehabilitación energética de edificios. Proyecto NOVICE

Dentro del programa Horizonte2020, que financia proyectos de investigación e innovación de diversas áreas temáticas en el contexto europeo, se encuentra el proyecto NOVICE, cuyo objetivo es desarrollar y demostrar un nuevo modelo de negocio en la rehabilitación de edificios.

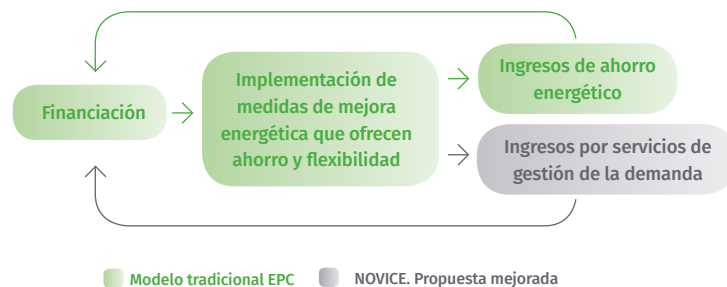
Este nuevo modelo permite obtener beneficios económicos a partir de la eficiencia energética. **NOVICE promueve un esquema dual de servicios energéticos.** Es decir, una combinación de servicios de ahorro y de respuesta a la demanda (DR, por sus siglas en inglés, Demand Response).

El proyecto se inició en junio de 2017 y finalizó en mayo de 2020. En los tres años de funcionamiento cuenta con algunos resultados que hablan del éxito del modelo dual de servicios energéticos.

#### Agregadores de demanda en el nuevo esquema de negocio

El agregador de la demanda, agente energético reconocido por el reglamento europeo 2019/943 y en la directiva 2019/944 sobre las normas comunes en el mercado interior de la electricidad, facilita el despliegue de un modelo dual de servicios energéticos, un contrato ESCO (Energy Service Companies) que incluye servicios de acceso a la red eléctrica y de eficiencia energética.

\*La directiva de eficiencia energética 2012/27/UE define los Energy Performance Contracting (EPC) –Contratos de Rendimiento Energético– como "un acuerdo contractual entre el beneficiario y el proveedor de una medida de mejora de la eficiencia energética".



Modelo Dual de servicio energético propuesto por NOVICE. EPC (Energy Performance Contracting) \* & Agregación de la demanda

#### Ventajas del modelo dual ESCO & Agregador.

1. Permite superar barreras complejas, como la financiación, que puedan frenar la inversión en eficiencia energética en proyectos de rehabilitación de edificios.
2. Impulsa la cooperación de agregadores de demanda con el resto de los agentes participantes en la rehabilitación: ESCOS, instituciones financieras, empresas de gestión de instalaciones y consultores de ingeniería.
3. Sinergias y ventajas como economías de alcance y escala, reduciendo costes y venta cruzada de productos y servicios a la vez que se comparten riesgos.

Fuente: Eseficiencia.es



Fuente: NOVICE



#### Edificios inteligentes.

Uno de los desarrollos de mayor impacto en el edificio es la integración de sistemas de gestión de la demanda con el indicador de inteligencia. Este indicador se establece para aplicaciones inteligentes en los edificios que promoverán la gestión activa de la demanda energética.

Las aplicaciones inteligentes deberán facilitar la adaptación del consumo de energía mediante la utilización de fuentes renovables y la capacidad de respuesta a la demanda.

El indicador de inteligencia del edificio debe recoger todos los elementos a integrar en el sistema de contadores, dispositivos de automatización y control de los distintos consumos de climatización, iluminación, electrodomésticos, ofimática, baterías y sistemas de acumulación, recarga de vehículos eléctricos y finalmente redes de comunicación y operación.

Todo ello recogido en la directiva UE 2018/844 que, además de aportar un nuevo modelo de edificación, contempla un nuevo papel de los consumidores para una óptima gestión de la demanda, pasando de consumidor pasivo a convertirse en activo prosumidor, siendo consumidor y productor a la vez.

Todos estos elementos propiciarán la reactivación de la cadena profesional del sector en el desarrollo de nuevos servicios al usuario, en un contexto muy dinámico y tecnológico donde el IoT y el Big Data se integran plenamente en la gestión energética.

**Los cambios en el hábitat impulsan un sector inmobiliario más tecnológico, colaborativo y sostenible.**

## A destacar

- Los usos de la energía van a determinar tanto la obra nueva como la rehabilitación de los edificios existentes.
- El futuro de las renovables está en el urbanismo y en el transporte a través de la generación distribuida y la recarga de vehículos eléctricos en los edificios.
- La alta eficiencia de los edificios, la rehabilitación energética a escala de ciudad y la electrificación del transporte hace que las ciudades se protejan del cambio climático con objetivos más ambiciosos de renovables distribuidas y de vehículos eléctricos, debido a que afecta al ejercicio de sus competencias y capacidades.
- Los edificios representan, según su emplazamiento o la actividad que se desarrolle en ellos, entre un 25% y un 35% del consumo de energía en España, y entre el 10% y el 12% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Reducir su huella de CO2 es uno de los principales desafíos.
- Una vivienda de clase A es un 90% más eficiente energéticamente que una con clasificación G, equivalente a un consumo de 56 kW/h m2 en las de clase A frente a los 516 kW/h m2 en las de clase G
- La batería de 35 kW/h de un pequeño coche eléctrico que esté aparcado en el garaje puede cubrir la demanda de electricidad de una vivienda convencional de 90 m2 durante toda una semana. Para ello solo tenemos que aplicar la tecnología V2G que permite la reciprocidad de cargas en el sistema.
- La vivienda del presente y del futuro (conectada, sostenible, automatizada, única en cada diseño) empieza a ser una realidad y obliga a las empresas a incorporar la transformación digital o quedar fuera del mercado.
- Los nuevos sistemas V2G, con cargador bidireccional, permiten una alimentación energética recíproca entre el vehículo y la vivienda u otro tipo de edificio, para almacenar y compartir la energía entre ambos.
- Virtual Power Plant, o **central energética virtual**, es un nuevo concepto de gestión energética que **cada vez cobra más fuerza y que se basa en** entrelazar diferentes fuentes de energía en un flujo de demanda de electricidad **que se gestiona con la ayuda de la tecnología y, una vez más, el internet de las cosas.**
- Las aplicaciones inteligentes deberán facilitar la adaptación del consumo de energía mediante la utilización de fuentes renovables y la capacidad de respuesta a la demanda.

## Edificios más eléctricos y conectados

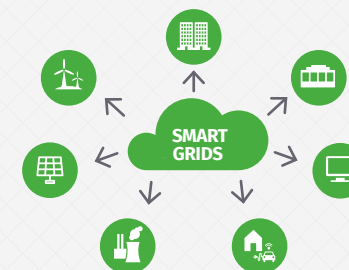
### NUEVOS SERVICIOS ENERGÉTICOS PARA EL HÁBITAT



### LAS NUEVAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS

Edificios conectados en *smart grids* o redes inteligentes

Generación y demanda distribuida



Nuevos servicios

Nuevos modelos de negocio

- ESCO (empresas de servicios energéticos)
- Agregadores de la demanda

## 04

# Los nuevos edificios nZEB. (nearly Zero Energy Building).

<b>nZEB. El gran reto de la edificación</b>	99
Principales cambios en la edificación	
Claves del nZEB	
Los cuatro pilares del nZEB	
<b>EL CTE (Código Técnico de la Edificación), el puente hacia el zNEB</b>	103
Metodología	
Otros aspectos a tener en cuenta	
<b>Oportunidades en los nZEB</b>	106
The Edge. Un edificio sostenible e inteligente de referencia mundial	
<b>La edificación regenerativa</b>	109
La edificación regenerativa, un paso más allá de la eficiencia energética	
<b>De los nZEB a los ZNE con el 2030 en el horizonte</b>	111
Road map del edificio hacia el 2030	
<b>A Destacar</b>	115
<b>El edificio en el centro del sistema energético</b>	116



## Los nuevos edificios nZEB

La situación actual en relación con el consumo energético ligado al contexto productivo y residencial, en edificios, infraestructuras y urbanismo, está claramente marcada por dos principales condicionantes: la transición energética y la innovación tecnológica.

### Transición energética

Las exigencias de descarbonización nos llevan a un mundo más eléctrico, con una producción energética renovable y más distribuida, haciendo posible una gestión mucho más eficiente desde la generación hasta el consumo.

### Innovación tecnológica

Sin las evoluciones tecnológicas disponibles hoy en día, no podría darse la transición energética. Es, sin duda, la llamada **transformación digital** el facilitador tecnológico que marcará directamente cómo se gestiona la energía en todas las etapas del proceso, desde la generación hasta el consumo final.

### El edificio en el centro del sistema energético

La energía eléctrica juega un papel clave en este nuevo contexto, gracias a la posibilidad de ser generada mediante **tecnologías renovables**, su capacidad de almacenamiento y flexibilidad en transporte, distribución y consumo. También por las posibilidades de descentralización. Se estima que en 2040 la energía eléctrica cubrirá el 40% de las necesidades energéticas a nivel global, y en este contexto los edificios se sitúan en el centro del sistema al reunir en un mismo centro de consumo las características del modelo energético sostenible.

**Cualquier acción climática eficaz pasa por la eficiencia energética de los edificios** y porque los consumidores aprovechen las ventajas del autoconsumo y los contadores inteligentes. Los nuevos hábitos de consumo que exige la transición energética se concentran en los edificios, viviendas y centros de trabajo. **Su transformación en nZEB es una actuación urgente.**

## nZEB. El gran reto de la edificación

El consumo de energía es algo que ocurre constantemente en todas las circunstancias y lugares, y muy especialmente en los edificios, ya sean casas familiares, inmuebles residenciales, comerciales o fábricas.

Una de las principales prioridades de la Unión Europea es reducir la cantidad total de energía que consumen los edificios. En primer lugar, una reducción a un nivel considerablemente bajo, hasta llegar a una cantidad de **energía casi nula**.

En el caso de nuevos edificios, estos deberán construirse teniendo en cuenta la sostenibilidad. Los edificios existentes deben reducir considerablemente, dependiendo de su grado actual de eficiencia, el consumo energético si van a ser rehabilitados.

**Los edificios de consumo de energía casi nulo nZEB (nearly Zero Energy Building), o edificios ECCN, son edificaciones que cumplen con un nivel muy alto de eficiencia energética y confort, y que poseen un consumo de energía muy bajo, procedente en su mayor parte de fuentes renovables in situ o del entorno.**

**Cantidad de demanda energética = cantidad de generación de energía sostenible**

Un edificio nZEB genera igual o mayor cantidad de energía que consume, en contraposición al edificio actual, que consume más energía de la que realmente necesita. De este modo, el primero ofrece un gran ahorro en las facturas de los usuarios. Por ello, su balance energético cero ofrece ventajas económicas y ecológicas para una gran variedad de climas y tipologías de edificios, siendo presente y futuro de la construcción sostenible.

Todavía existe una gran confusión entre los edificios nZEB y las casas pasivas, pues, aunque compartan objetivos comunes, siguen sin ser lo mismo. El estándar *passivhaus* viene de Alemania, y el término nZEB es acuñado por la Unión Europea, que a través de este nuevo estándar exigido en la normativa EPBD de eficiencia energética pretende disminuir drásticamente el consumo de energía en edificios.

---

**El balance energético cero ofrece ventajas económicas y ecológicas para una gran variedad de climas y tipologías de edificios, siendo presente y futuro de la construcción sostenible**

---





El concepto nZEB es introducido por la directiva europea de eficiencia energética 2010/31/UE, cuyo objeto es ahorrar un 20% de consumo de energía primaria, estableciendo que a partir de 2020 todos los edificios residenciales de nueva construcción sean edificios nZEB (2018 para edificios públicos).

Después apareció la directiva europea de eficiencia energética 2012/27/UE, que complementaba la directiva 2010/31/UE. Se mejoraban así los requisitos mínimos de eficiencia energética en edificios.

Actualmente, la directiva europea de eficiencia energética en edificios en vigor es la 2018/844, que modifica las anteriores.

**Con la directiva 2018/844 (EPBD) se pretende acelerar la renovación rentable de los edificios existentes, introduciendo sistemas de control y automatización de edificios como alternativa a las inspecciones físicas, fomentar el despliegue de la infraestructura necesaria para e-mobility, y aplicar un indicador de inteligencia para evaluar la preparación tecnológica del edificio.**

### Principales cambios en la edificación

1. A partir de 2020, tanto las nuevas edificaciones como las rehabilitadas no solo tienen que ser de alta eficiencia energética, sino que además deben incorporar fuentes de energía renovables (aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, térmicos...), en cumplimiento de las exigencias del nuevo CTE.
2. Se definen los sistemas de automatización y control de edificios.
3. Define una estrategia para fomentar la renovación del parque inmobiliario europeo, con el objetivo de que sea de alta eficiencia energética antes de 2050.
4. Establece un régimen voluntario para la clasificación del grado de preparación para aplicaciones inteligentes de los edificios, con la definición de un indicador y una metodología para calcularlo.
5. Fija un umbral de 70 kW en la potencia nominal útil para las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado.

6. La EPBD determina el consumo de energía primaria en kWh/(m<sup>2</sup>.a), como indicador numérico para los requisitos mínimos de eficiencia energética, así como otros indicadores numéricos adicionales del consumo de energía primaria renovable, no renovable y total, y de emisiones de gases de efecto invernadero en kg de CO<sub>2</sub> eq/(m<sup>2</sup>.a).
7. Incentiva la lucha contra la pobreza energética.
8. Incentiva la financiación pública para la renovación de edificios y los certificados de rendimiento energético.

### Claves del nZEB

- Son edificios con un nivel de eficiencia muy alto.
- Con una demanda energética muy baja
- La demanda energética queda cubierta en su mayor parte por EERR,s generadas en el propio edificio o próximas a él.
- En España, actualmente la normativa aplicable es el DB HE del Código Técnico de la Edificación publicado en 2019.
- El CTE tiene una aplicación obligatoria para todas las licencias de obras solicitadas desde el 24 de septiembre de 2020
- Según las distintas zonas climáticas de la UE, los valores aplicables a la eficiencia energética de los nZEB en 2020 se resumen en que entre el 50% y el 100% de la demanda de energía primaria neta deberá cubrirse con energías renovables in situ.
- El edificio, ya sea público o privado, residencial o terciario, nuevo o rehabilitado, se convierte en el centro de la transición energética al reunir en un mismo centro de consumo las características del modelo energético sostenible.

---

**La demanda energética queda cubierta en su mayor parte por EERR,s generadas en el propio edificio o próximas a él**

---





## El CTE (Código Técnico de la Edificación), puente hacia el nZEB

### Los cuatro pilares del nZEB.

1. Alcanzar la más alta eficiencia energética en el diseño y la envolvente de la obra nueva y la rehabilitación, medible mediante el valor de la demanda de energía primaria neta, que resulta de restar a la demanda total de energía primaria la parte que se cubre con renovables.
2. El autoconsumo a través de la generación eléctrica, in situ o en el entorno, con renovables, almacenamiento, autoconsumo compartido, redes cerradas, comunidades ciudadanas de energía y agregadores para participar en el mercado eléctrico. Integración de renovables en la climatización.
3. Infraestructuras de recarga para el vehículo eléctrico que se integran en el edificio y en la red, no solo para cargar energía sino para transaccionar en doble dirección. El vehículo eléctrico será un actor clave en la gestión energética del edificio y la movilidad sostenible.
4. La gestión de la demanda mediante contadores inteligentes, tarifas inteligentes, sistemas de autorregulación, monitorización y automatización de consumos, electrodomésticos, puntos de recarga, almacenamiento y su interoperabilidad en el edificio conectado. Se facilita al consumidor activo la capacidad de adaptar su consumo mediante las energías renovables y la flexibilidad que le proporcionan las aplicaciones inteligentes.

El 27 de diciembre pasado se publicó en el BOE el **RD 732/2019 que modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE) del RD 314/2006**. Su entrada en vigor se pospone seis meses. El objeto del decreto es revisar los requisitos mínimos de la eficiencia energética de los edificios para cumplir la directiva 2010/31/UE y actualizar la definición del nZEB.

#### Ahorro energético, salubridad y seguridad

El nuevo CTE incluye un nuevo **documento básico de ahorro de energía (DBHE)**, que se alinea con las recientes iniciativas legislativas nacionales y europeas encaminadas al ahorro de energía. Incluye además una nueva sección en el **documento básico de salubridad (DBHS)** denominada protección frente a la exposición al radón. Por último, recoge cambios en el **documento básico de seguridad en caso de incendio**, que permitirá conciliar la necesaria prevención de la propagación del fuego a través de las fachadas de los edificios con las nuevas exigencias de ahorro energético, así como con la innovación tecnológica del sector.

**La seguridad en caso de incendio es un aspecto primordial que hace necesaria la instalación de cables de alta seguridad tipo Afumex.** Las especiales características de estos cables han hecho que su utilización en las obras sea obligada por diferentes normativas, siendo los edificios los emplazamientos en los que la legislación apunta más hacia su empleo.

El nuevo CTE es de aplicación obligatoria desde el 24 de septiembre de 2020. No indica las soluciones a implementar en un edificio para su cumplimiento, sino que aplica un sistema de **indicadores prestacional**.

---

**Las especiales características de los cables de alta seguridad tipo Afumex han hecho que su utilización en las obras sea obligada por diferentes normativas, siendo los edificios donde la legislación apunta más hacia su empleo**

---

### Metodología.

#### Sistema de indicadores prestacional de la DB HE 2019 que marca la limitación del uso de energía primaria.

- Indicador principal  
Consumo de energía primaria no renovable ( $C_{EP,nren}$ )
- Indicador complementario de necesidades energéticas.  
Consumo total de energía primaria ( $C_{EP,total}$ )
- Condiciones y exigencias adicionales:
  - Calidad mínima de las instalaciones  
Instalaciones RITE  
Instalaciones de iluminación
  - Aporte mínimo de renovables  
Contribución renovable al ACS  
Generación eléctrica renovable

#### Limitación en el uso de energía primaria:

- ✓ Consumo total de energía primaria ( $C_{EP,total}$ )
- ✓ Consumo energía primaria no renovable ( $C_{EP,nren}$ )



El límite del consumo de energía primaria no renovable se define según la severidad climática en invierno de la zona en  $kW-h/m^2$ -año.

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [ $kW-h/m^2$ -año] para uso residencial privado						
	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

El territorio extrapeninsular (Islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1, 25

El límite del consumo de energía primaria total es el doble que el de la energía primaria no renovable para cada zona. Por consiguiente, la diferencia es la energía primaria renovable.

Valor límite $C_{ep,total,lim}$ [ $kW-h/m^2$ -año] para uso residencial privado						
	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

El territorio extrapeninsular (Islas Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1, 15

#### Otros aspectos a tener en cuenta:

- Transmitancia de la envolvente
- Control solar
- Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS

#### Próximos cambios en el Código Técnico de la Edificación

El Gobierno ha preparado una **modificación del Código Técnico de la Edificación** (CTE). Así lo anuncia el Ejecutivo en la *'Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España'*, remitida recientemente a la Comisión Europea.

#### Ampliaciones en generación y recarga

Las modificaciones, inciden fundamentalmente en dos aspectos, por un lado, una extensión de la exigencia de generación eléctrica al **ámbito residencial** y su ampliación en el sector terciario y, por otro lado, el establecimiento de unas **dotaciones de infraestructura mínimas de recarga de vehículos eléctricos**.

Según se indica en la Estrategia elaborada por el Gobierno, en lo que respecta a las infraestructuras de recarga se trasladará **lo que ya está regulado al respecto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**, "aunque se ampliará el alcance de la exigencia" para dar cumplimiento a la normativa europea.

Fuente:  
ec.europa.eu





## Oportunidades en los nZEB

- Serán un motor de generación de empleo con valor añadido.
- Serán la mayor iniciativa para extender la innovación tecnológica y mejorar la productividad.
- La actividad que más puede contribuir a reducir las emisiones de GEI y la descarbonización en 2050 y el ámbito de desarrollo de la generación distribuida que abaratará el precio de la energía.
- La medida más eficaz contra la pobreza energética y la primera exigencia para hacer un urbanismo sostenible.

### Una economía sostenible y moderna es incompatible con una edificación y un urbanismo ineficientes

Iniciativas como la de la Unión Europea de convertir cualquier edificio nuevo en un nZEB a partir de 2021 hace que no solo sea una posibilidad sino una necesidad para los propietarios utilizar otras técnicas y materiales que puedan asegurar la reducción del consumo energético, y al mismo tiempo proporcionar a los ocupantes las prestaciones que garanticen su seguridad, salud y confort.

### The Edge, un edificio sostenible e inteligente de referencia mundial.

**The Edge**, un edificio ubicado en el centro financiero de Ámsterdam y con un área de **40.000 metros cuadrados**, fue galardonado por **BRE** (el asesor global de edificios sostenibles) con la mayor calificación BREEAM jamás otorgada a ningún proyecto en la historia: 98,36%. **¿Qué es lo que hace que The Edge sea el lugar de trabajo inteligente y ecológico de referente en el mundo?**



**Eficiencia energética.** La tecnología integrada en The Edge permite que el edificio tenga un **balance positivo de energía**. El edificio puede producir más energía de la que consume.

El edificio se provee de ventilación natural, con un patio interior que también funciona como aislante sonoro, además de ser una entrada importante de luz natural. Incluso se reutiliza el agua de lluvia de la zona para la descarga de los retretes y para regar los jardines de las instalaciones.

**Dispone de un sistema de luces LED alimentado por Ethernet que utiliza un 80% menos de energía que la iluminación convencional.** Adicionalmente, las **6.500 luces LED** en el edificio también están conectadas a internet a través de estos cables Ethernet, permitiendo que se las controle de forma remota y se adapte su uso en tiempo real. **The Edge utiliza un 70% menos de energía que otros edificios comparables.**

**Manejo de Tecnología y Datos**

**El edificio tiene casi 30 000 sensores integrados en todos los paneles de luz.** Estos sensores pueden medir movimiento, niveles de iluminación, humedad, temperatura e incluso niveles de dióxido de carbono. Equipado con **EcoStruxure Building Operation de Schneider Electric** como una única columna vertebral para permitir el acceso en tiempo real y la conexión a los datos críticos del edificio.



The Edge muestra la importancia ambiental y económica de los edificios ecológicos, además de ofrecer pruebas tangibles de que la sostenibilidad no significa menor confort.

Fuente: [www.se.com](http://www.se.com)



## La edificación regenerativa

### Un paso más allá de la eficiencia energética

El sector de la edificación es una de las actividades con mayor impacto en el medio ambiente. Consciente de ello, todos los esfuerzos se centran en crear un parque edificado sostenible. Si bien los nZEB supondrán un gran paso, el siguiente nos dirige hacia la **edificación sostenible regenerativa**.

La construcción genera cerca de 50 millones de toneladas de residuos al año, lo que representa cerca del 30% del total. Según datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, el reciclaje en España se encuentra por debajo de la media europea y lejos de países con índices de reciclaje superiores al 90%, lo que obliga a la edificación no quedarse al margen de ello.

La sostenibilidad en el sector de la edificación en España se inicia con el primer CTE hace poco más de una década, al igual que en la UE y muy focalizada en la eficiencia energética, con una gran aportación de resultados, pero todavía no suficiente.

La edificación regenerativa va más allá de la eficiencia energética y la reducción de los residuos, abriendo nuevos frentes en el diseño del edificio que mejoren los espacios y el bienestar y la salud de sus usuarios.

**El edificio regenerativo pretende ir más allá del cero impacto y lograr un impacto positivo, pasando del edificio degenerativo de la construcción convencional a la construcción primero restaurativa y finalmente regenerativa.**



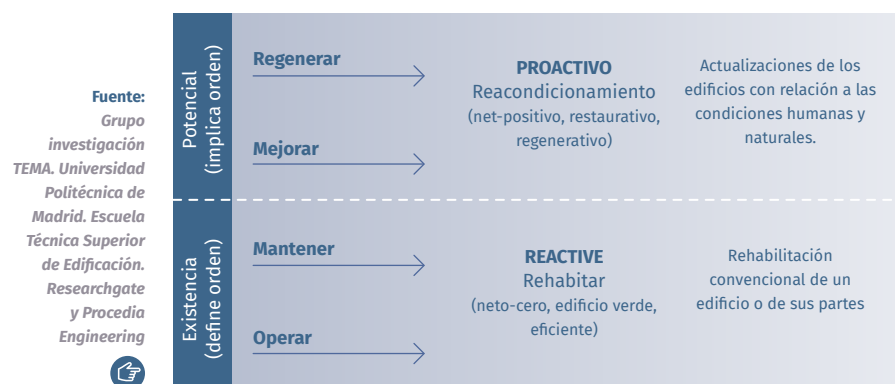
Fuente: Grupo investigación TEMA. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Edificación. Researchgate y Procedia Engineering







Con el fin de cambiar hacia un diseño restaurativo y regenerativo, es necesario hacer menos hincapié en un elemento aislado o construcción y más en un proceso de diseño que se centra en la evolución de todo el sistema. Estos enfoques de sostenibilidad y su trayectoria son una progresión y no etapas aisladas entre sí, ya que todos los niveles de práctica son necesarios para lograr este cambio hacia la regeneración.



“Necesitamos edificios que no solo consigan cero impacto, sino que su impacto sea positivo, que sean capaces de regenerar a sus usuarios y al entorno. Ese es el gran cambio”.

## De los nZEB a los ZNE con el 2030 en el horizonte

### Road map del edificio hacia el 2030

- El nZEB no es futuro, es presente.
- El edificio forma parte fundamental de una revolución sociotecnológica.
- Para cumplir los compromisos energéticos del 2030 y 2050, la transformación de la edificación es inexorable.
- La mitigación del cambio climático se concentra en las ciudades, y sus edificios son el principal componente.
- Es preciso activar un proceso de regeneración urbana priorizando la rehabilitación de los edificios.
- El urbanismo del siglo XX está caduco frente a los retos del futuro.
- Hay que analizar cómo utilizar las TICs para la mejor conectividad entre los propios edificios y estos con la ciudad.

El cumplimiento de todo ello pasa principalmente por una buena planificación, seguida de una base regulatoria sólida y estable, financiación e incentivos fiscales, nueva cultura ciudadana y un gran esfuerzo de capacitación profesional.

### El futuro nos lleva a los ZNE

Un edificio de energía neta cero (ZNE en inglés) es un edificio energéticamente eficiente que produce tanta energía como consume en el transcurso de un año, generalmente mediante la incorporación de energía solar fotovoltaica in situ.

El concepto ZNE ha ganado fuerza en el sector de la edificación y las infraestructuras a medida que el mundo aborda el **calentamiento global y el cambio climático**.

La firma global de **diseño y consultoría** del entorno construido **ARUP** ha publicado la **Guía de cinco minutos para alcanzar la energía neta cero en los edificios**.

En ella podemos encontrar decisiones, enfoques y todos aquellos elementos principales para lograr que un edificio sea de energía neta cero, así como neutralizar su huella de carbono, además de las tendencias edificatorias en distintos países y los proyectos más relevantes.

El enfoque se desarrolla en seis pasos para llegar al estándar más sostenible, que sería el (ZNE+ C). Diseño cero en energía y en huella de carbono, sin olvidar que no hay sostenibilidad si además no hay rentabilidad económica.

1. Reducción de carga. A partir de mejorar los elementos pasivos para reducir la demanda energética.
2. Estrategias pasivas. Implementar medidas de diseño pasivo con mayor aprovechamiento de las condiciones ambientales, como la ventilación natural.
3. Sistemas eficientes. Aumento de la eficiencia energética a través de sistemas activos más eficientes, como sistemas de control, aerotermia...
4. Recuperadores de energía. Como sistemas de ventilación con intercambio y recuperación de calor.
5. Energías renovables. Generación en el propio edificio para autoconsumo. Principalmente instalaciones solares fotovoltaicas.
6. Compensación. Entre otras, compensando el suministro de electricidad renovable procedente de la red con excedentes de producción de electricidad propia (autoconsumo) vertidos a red cuando baja nuestra propia demanda.

Un edificio ZNE + C requiere un diseño integral en todo su ciclo de vida (planificación, ocupación, explotación y demolición).

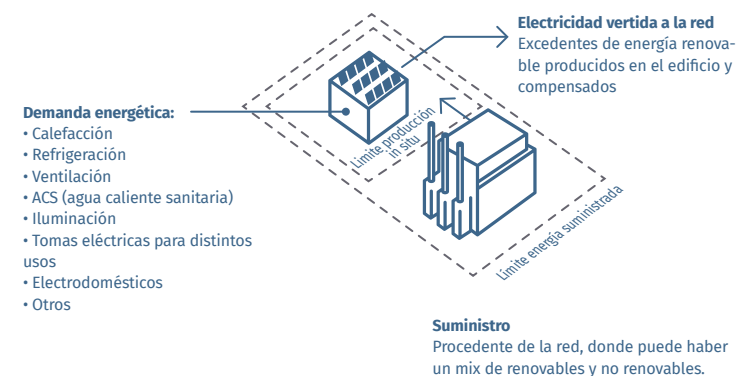
Hay muchas definiciones diferentes de ZNE.

En general, cualquier nomenclatura como ZNE o energía cero neta (NZE) se refieren al mismo concepto. La definición se refiere únicamente al uso operativo de energía.

### Definiciones por clasificación.

- **Energía ultrabaja / Casi ZNE.** Edificio que ha demostrado un progreso técnico significativo hacia los objetivos de reducción del uso de energía, aunque no haya seguido una ruta energética ZNE invirtiendo en energías renovables in situ.
- **Proyectos emergentes.** Edificio que tiene una meta declarada públicamente de ZNE pero que aún no ha demostrado el logro de ese objetivo hasta 12 meses consecutivos de energía medida.
- **Proyectos verificados.** Edificio que tiene 12 meses de datos medidos que muestran una producción neta o positiva de energía cero durante 12 meses consecutivos.
- **Net Positive.** Edificio que produce más energía de la que consume durante 12 meses consecutivos.

### Energía renovable producida in situ (autoconsumo)



Fuente:  
ARUP Five minute  
guide ZNE



Fuente:  
CIC.com



**Definiciones por escala.**

- **Edificio ZNE.** Edificio energéticamente eficiente en el que la energía suministrada anual real sea inferior o igual a la energía renovable exportada in situ.
- **ZNE Campus.** Campus de eficiencia energética donde la energía entregada anual real es menor o igual que la energía renovable exportada in situ.
- **Comunidad ZNE.** Comunidad energéticamente eficiente en la que la energía suministrada anual real sea inferior o igual a la energía renovable exportada in situ.

**Definiciones por límite.**

- **ZNE autóctono.** Edificio que produce tanta energía como consume en el transcurso de un año, cuando se contabiliza en el propio edificio como límite.
- **ZNE fuente mixta (autoproducción y suministro de red renovable).** Edificio que produce tanta energía como consume en el transcurso de un año, cuando se contabiliza en la fuente de generación de energía.

**A destacar**

- Una de las principales prioridades de la Unión Europea es reducir la cantidad total de energía que consumen los edificios. En primer lugar, una reducción a un nivel considerablemente bajo, hasta llegar a una cantidad de **energía casi nula**.
- El 27 de diciembre pasado se publicó en el BOE el **RD 732/2019, que modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE) del RD 314/2006**. Su entrada en vigor se pospone seis meses. El objeto del decreto es revisar los requisitos mínimos de la eficiencia energética de los edificios para cumplir la directiva 2010/31/UE y actualizar la definición nZEB
- **La seguridad en caso de incendio es un aspecto primordial que hace necesaria la instalación de cables de alta seguridad tipo Afumex.** Las especiales características de estos cables han hecho que su utilización en las obras sea obligada por diferentes normativas, siendo los edificios los emplazamientos en los que la legislación apunta más hacia el empleo de estos cables.
- El nuevo CTE define el límite del consumo de energía primaria no renovable según la severidad climática en invierno de la zona en kW-h/m<sup>2</sup>-año.  
  
EL nuevo CTE también indica que el límite del consumo de energía primaria total es el doble que el de la energía primaria no renovable para cada zona. Por consiguiente, la diferencia es la energía primaria renovable.
- Oportunidades en los nZEB.
  - Serán un motor de generación de empleo con valor añadido.
  - Serán la mayor iniciativa para extender la innovación tecnológica y mejorar la productividad.
  - La actividad que más puede contribuir a reducir las emisiones de GEI y la descarbonización en 2050, el ámbito de desarrollo de la generación distribuida que abaratará el precio de la energía.
  - La medida más eficaz contra la pobreza energética y la primera exigencia para hacer un urbanismo sostenible.
- **“Necesitamos edificios que no solo consigan cero impacto, sino que este sea positivo. Inmuebles que sean capaces regenerar a sus usuarios y al entorno. Ese es el gran cambio”.**







## El edificio en el centro del sistema energético

### EDIFICACIÓN SOSTENIBLE


**1** **Primero, la eficiencia energética**  
Menos es más. La fuente de energía más económica y limpia es la que no se tiene que producir o utilizar.




**2** **100% de energías renovables en 2050**  
Nuevo modelo energético basado en #energialimpia para todos.




**3** **El empoderamiento de la ciudadanía: consumir, generar, compartir, almacenar y vender electricidad**  
Nuevo papel para las personas: +activas +responsables +participativas.




**4** **Más vehículos eléctricos y menos contaminación**  
Hacer España un país atractivo para el despliegue del #vehiculoeléctrico y su infraestructura de recarga.




**5** **Nuevo modelo eléctrico: generación distribuida, autoconsumo, digitalización de redes y Smart grids**  
Desarrollar redes energéticas inteligentes, necesarias para la #transiciónenergética.




**6** **Hacia una edificación de consumo de energía nulo**  
Rehabilitación y construcción de edificios siguiendo criterios energéticos e introduciendo energías renovables.




**7** **Eliminar la pobreza energética**  
El acceso a la energía y la protección de los consumidores vulnerables.




**8** **R+D+i para liderar la transición energética**  
Apostar por el desarrollo de las tecnologías energéticas sostenibles.



**9** **Nuevas oportunidades de negocio y creación de puestos de trabajo**  
Crecimiento de un sector económico de futuro vinculado al territorio alrededor de las energías renovables, el #autoconsumo, la #eficienciaenergética y la #movilidadeléctrica.



**10** **El nuevo modelo energético de la mano de la Unión Europea**  
Objetivo 2030: 35% #energíasrenovables, 30% de #eficienciaenergética y 40% de emisiones de gases con efecto invernadero.



Fuente: ICAEN (Instituto Catalán de Energía, Generalitat de Catalunya.)



### EVOLUCIÓN DE LA NORMATIVA

#### Hitos de la normativa europea

2010/31/UE Alcanzar un ahorro del 20% de energía primaria

2012/27/UE Mejorar los requisitos mínimos de la norma anterior

2018/844 Directiva actual que modifica las anteriores

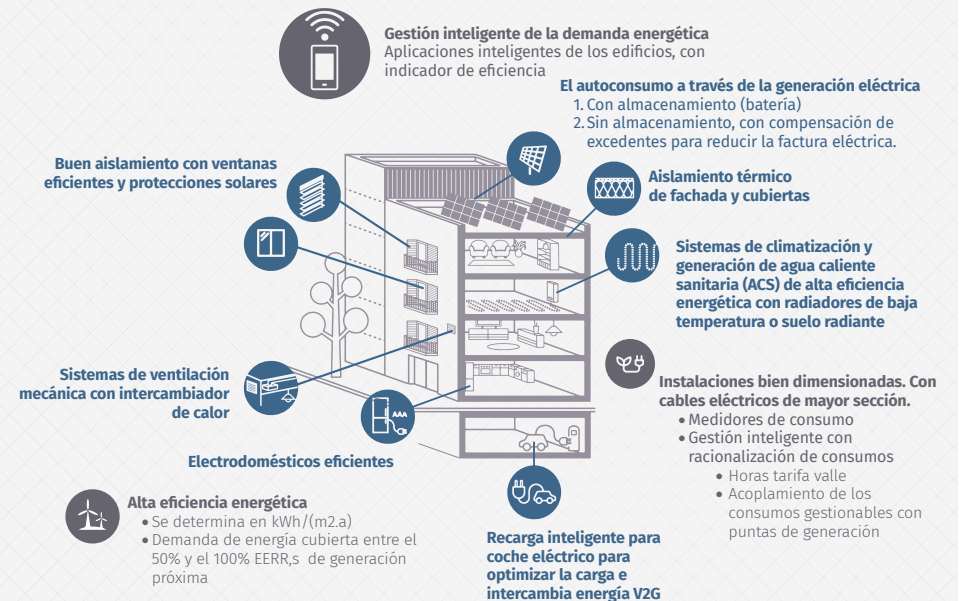
En España, actualmente la normativa aplicable es el CTE (Código Técnico de la Edificación), publicado en 2019

El CTE tiene una aplicación obligatoria para las licencias de obras solicitadas desde el 24 de septiembre de 2020


Las modificaciones incluidas en el nuevo CTE son:

- DB-HE Ahorro de energía. Se modifican todas sus exigencias
- DB-HS. Se introduce una nueva exigencia básica, la protección frente al gas radón (HS6).
- DB-SI Seguridad en caso de incendio. Se modifica la regulación relativa a la propagación exterior del incendio.


### nZEB, EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO




**Gestión inteligente de la demanda energética**  
Aplicaciones inteligentes de los edificios, con indicador de eficiencia




**El autoconsumo a través de la generación eléctrica**  
1. Con almacenamiento (batería)  
2. Sin almacenamiento, con compensación de excedentes para reducir la factura eléctrica.




**Buen aislamiento con ventanas eficientes y protecciones solares**




**Aislamiento térmico de fachada y cubiertas**




**Sistemas de climatización y generación de agua caliente sanitaria (ACS) de alta eficiencia energética con radiadores de baja temperatura o suelo radiante**




**Instalaciones bien dimensionadas. Con cables eléctricos de mayor sección.**  
• Medidores de consumo  
• Gestión inteligente con racionalización de consumos  
• Horas tarifa valle  
• Acoplamiento de los consumos gestionables con puntas de generación




**Sistemas de ventilación mecánica con intercambiador de calor**




**Electrodomésticos eficientes**



**Alta eficiencia energética**  
• Se determina en kWh/(m2.a)  
• Demanda de energía cubierta entre el 50% y el 100% EERR,s de generación próxima



**Recarga inteligente para coche eléctrico para optimizar la carga e intercambia energía V2G**



## 05

## El edificio inteligente

<b>Edificios inteligentes para un futuro mejor</b>	120
Los dispositivos conectados en edificios inteligentes alcanzarán los 483 millones de unidades en 2022	
Sin digitalización no hay transición energética	
Smart Building en pleno desarrollo	
Edificios más sostenibles, inteligentes, saludables y seguros	
Gestión de datos para un mayor bienestar de las personas	
Edificios para trabajar	
Energía & IT para los retos medioambientales	
Siete pasos para crear un edificio inteligente	
<b>El Smart Building como elemento fundamental de la Smart City</b>	131
Los retos de la edificación ante una población mundial creciente y urbana	
Poblaciones intermedias que ya son Smart City	
<b>Smart Home &amp; 5G. El hogar del futuro ya es presente</b>	134
El hogar conectado	
<b>Proyectos futuristas</b>	137
SPACE-10, un laboratorio de investigación y diseño con la misión de permitir una mejor vida cotidiana para las personas y el planeta	
<b>A Destacar</b>	142
<b>Un lugar de trabajo inteligente</b>	144



## Edificios inteligentes para un futuro mejor

### Los dispositivos conectados en edificios inteligentes alcanzarán los 483 millones de unidades en 2022

Las nuevas tecnologías emergentes, como el internet de las cosas (IoT), el *Big Data* (el tratamiento y aprovechamiento de grandes cantidades de datos) y los sistemas inteligentes de gestión de la construcción (iBMS) están cambiando de forma radical el modo en el que se diseñan, construyen y gestionan los edificios modernos.

**Según el último informe de Berg Insight, la base instalada de sensores, actuadores, módulos, gateways y otros dispositivos conectados, implementados para la automatización de edificios basada en IoT (*Smart Building*), alcanzará los 483 millones de unidades a nivel mundial en 2022.**

Al cierre de 2019, esta cifra supuso un crecimiento anual promedio del 33% respecto a los 151 millones de dispositivos conectados instalados en este sector en 2018.

En términos de conectividad, cerca de 4,5 millones de estos dispositivos se conectaron a través de redes celulares en 2018. El número de conexiones celulares en el mercado de la automatización de edificios crecerá un 44,1% hasta alcanzar los 19,4 millones en 2022, según Berg Insight.

**El *Smart Building* es un sector clave ya que las necesidades de una conectividad fiable y estable en los edificios inteligentes son numerosas y hay que actuar en distintos campos, destacando la seguridad de los edificios, la eficiencia energética y los ascensores.**

La seguridad de los inmuebles inteligentes es una función principal del *Smart Building*:

- Alarmas contra incendios conectadas pueden alertar a los bomberos en caso de incendio en los edificios inteligentes.
- Sistemas de videovigilancia, como las cámaras o las alarmas, ofrecen una visibilidad permanente de las instalaciones. En caso de intrusión, envían una alerta automática al servicio de seguridad o al teléfono del propietario.
- La telemedición y gestión remota de los distintos suministros y sus consumos hacen de la conectividad un aspecto crítico.

- El control energético permite transmitir datos en tiempo real y el envío de alertas en caso de sobreconsumo.
- Los ascensores inteligentes son un área de desarrollo importante dentro del *Smart Building*. Un ascensor inteligente está equipado con un dispositivo que, en caso de que un usuario quedara atrapado en su interior, solo tendría que presionar el botón amarillo para conectarse con una central de alarmas. Sin un sistema de conectividad fiable, cualquier caída de red impediría esta comunicación y el individuo no podría ser rescatado.

Algo imprescindible para los fabricantes e instaladores de dispositivos que operan en el mercado de *Smart Building* es contar con productos completamente fiables, operativos las 24 horas del día y que no sufran cortes ni paradas en su funcionamiento.

**La conectividad en un edificio ya es una función imprescindible que exige preservar el perfecto rendimiento de la instalación y de los dispositivos conectados.**

### Sin digitalización no hay transición energética.

**Transición energética.** La energía eléctrica desempeña un papel clave en este nuevo contexto, gracias a la posibilidad de ser generada mediante **tecnologías renovables**, por su capacidad de almacenamiento, flexibilidad en transporte, distribución y consumo, así como por las posibilidades de descentralización, por nombrar algunos aspectos, tal como se ha tratado en otros apartados de este libro. En 2040, la energía eléctrica cubrirá el 40% de las necesidades energéticas a nivel global.

**Transformación digital.** Entendida en este caso como la capacidad de convertir el edificio y todo lo que le rodea en datos susceptibles de ser analizados y explotados.

En este nuevo contexto del mercado energético, marcado por la transformación digital y la transición energética como activadores para su evolución y crecimiento, el ámbito de la gestión eléctrica del edificio tiene cuatro áreas claras de desarrollo, que se apoyan las unas en las otras, para su crecimiento e implementación.

Fuente:  
CIC  
Construcción.com



## La seguridad de los inmuebles inteligentes es una función principal del *Smart Building*



1. **Gestión de activos.** Gracias al hecho de poder disponer de una gran cantidad de información de los dispositivos eléctricos conectados y su tratamiento mediante software, es posible realizar un mantenimiento preventivo y predictivo de sus equipos, evitando fallos inesperados y trabajando de una manera más eficiente con la correspondiente optimización de sus costes operativos. Los cuadros eléctricos dejan de ser elementos pasivos para pasar a ser elementos activos equipados con código QR, optimizando operaciones en un contexto IoT, comunicando con el CLOUD con acceso de datos de rendimiento en tiempo real.
2. **Optimización del consumo energético.** Con los datos recogidos por los dispositivos conectados y su posterior tratamiento, se aumenta el control del consumo y su optimización.
3. **Continuidad de servicio y seguridad.** La ininterrumpibilidad del suministro es considerada clave especialmente en aquellos edificios donde es un aspecto crucial, como pueden ser los hospitales o centros de datos, así como la seguridad, tanto en relación con activos como a personas, más allá de las molestias generadas ante cortes de suministro.
4. **Sostenibilidad.** La evolución hacia sistemas de autoconsumo, mediante tecnologías renovables con generación descentralizada próxima al punto de consumo, tiene sin duda un potencial enorme de cara a disminuir las emisiones contaminantes de cualquier edificio. Gracias a la disminución de costes tanto de elementos activos para la generación renovable como de las tecnologías de almacenamiento.

#### Regulación más favorable en el marco del PNIEC 2021-2030

- RD 244/ 2019 por el que se regulan las condiciones técnicas, económicas y administrativas del autoconsumo.
- RD 732/2019 por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación.

Entre otros aspectos, destaca la legalización del autoconsumo compartido. La inyección a red por parte de los usuarios supone estrenar el concepto de comunidad energética, que ya es utilizado en otros países especialmente del norte de Europa y en California, que será la puerta de entrada de las llamadas *microgrids*, que están muy próximas a ser una realidad y multiplicarán exponencialmente la transacción energética a través de agregadores de la demanda.

#### Smart Building en pleno desarrollo

El 84% de los edificios de España son actualmente energéticamente ineficientes. Las nuevas tecnologías digitales permiten obtener ahorros de costes energéticos que en la mayoría de los casos superan el 30%, siendo la energía uno de los costes principales de estos edificios.

La directiva 2018/844 establece que la automatización y control de edificios son obligatorios siempre y cuando sea técnicamente y económicamente viable, y que se realice en edificios no residenciales que cuenten con una potencia nominal útil para las instalaciones de calefacción o para instalaciones combinadas de calefacción y ventilación superiores a 290 kW. Por otro lado, las modificaciones en la norma **ISO 50001** de sistemas de gestión energética exige desde 2018 a las organizaciones certificadas adaptar sus sistemas de gestión en un periodo máximo de tres años, junto con unas revisiones más rigurosas.

En este tipo de edificios, el *payback* (plazo de retorno de la inversión) es más corto que en el ámbito residencial, y eso favorece que el concepto *smart building* se vaya aplicando en todo tipo de edificios terciarios, especialmente aquellos cuya actividad tiene un consumo intensivo de energía, como los edificios de oficinas, centros comerciales, hoteles, hospitales, geriátricos, instalaciones deportivas y centros de proceso de datos, entre otros.

Como se ha citado anteriormente, otro aspecto importante a cubrir y cada vez más extendido es la integración de sistemas de seguridad y control de accesos, como la videovigilancia y la protección contra incendios con todo tipo de sensores y CCTV. Es muy importante en este aspecto el cableado. Tanto cables Afumex, que permiten una evacuación rápida y no generan humos opacos y tóxicos, y los Afumex FIRS, que garantizan el suministro durante dos horas a todos los sistemas antiincendio, como iluminación de emergencia, extractores y alarmas.

La implantación de estas soluciones permitirá a los edificios alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de carbono y garantizar que el suministro de energía mantenga el ritmo del aumento de la demanda.

---

**Las nuevas tecnologías digitales permiten obtener ahorros de costes energéticos que en la mayoría de los casos superan el 30%**

---



La información inteligente procesable suministrada por los sistemas del edificio significa que el iBMS de un inmueble inteligente es capaz de detectar el mal funcionamiento de un equipo o sobreconsumos, reduciendo de esta manera los costes operacionales y de mantenimiento. Las tecnologías inteligentes de la seguridad, como el reconocimiento facial, permiten que el edificio identifique a los usuarios y aumentar la seguridad de los ocupantes.

### Edificios más sostenibles, inteligentes, saludables y seguros

#### Edificios con balance energético positivo

En un edificio inteligente se implantan soluciones inteligentes de administración de energía para optimizar el rendimiento de los sistemas constructivos, con el fin de administrar cuidadosamente el consumo, lo que permite alcanzar unos altos niveles de eficiencia energética. La generación de energía in situ, un software avanzado de análisis y los nuevos tipos de materiales de construcción inteligentes permiten incluso que algunos edificios sean proveedores netos de energía para la red de suministro, en lugar de meros consumidores.

#### Edificios que ayudan a tomar decisiones

Los enormes volúmenes de datos generados por los sistemas de construcción y los sensores son analizados mediante un software de construcción inteligente para proporcionar datos del rendimiento del edificio sobre el que se puede actuar, facilitando la toma de decisiones a los técnicos de operación y mantenimiento del edificio y programar resultados

preconfigurados en función de su modelo operativo. La monitorización continua de los datos generados por los sistemas de construcción permite, asimismo, la detección rápida y el diagnóstico de fallos, y hace posible que un edificio mantenga un alto nivel de rendimiento durante todo su ciclo de vida.

---

**En un edificio inteligente se implantan soluciones inteligentes de administración de energía**

---

#### Edificios más seguros

Las tecnologías de seguridad avanzadas, como el reconocimiento facial y el videoanálisis, se pueden integrar fácilmente en un edificio inteligente para garantizar la seguridad de sus ocupantes y usuarios. Estas tecnologías pueden funcionar junto con otros sistemas de construcción para ofrecer un concepto de seguridad más holístico. Por ejemplo, al identificar a un intruso, un edificio inteligente puede redirigir las cámaras de seguridad, activar los sistemas de control para evitar el acceso indebido al edificio y dirigir al personal de seguridad a la amenaza.

#### Gestión de datos para un mayor bienestar de las personas

##### Control y protección contra las ondas electromagnéticas

La radiación electromagnética artificial generada por las líneas eléctricas, telefonía móvil inalámbrica y electrodomésticos envuelve nuestra vida diaria. En la última década, ha aumentado de manera exponencial en los centros urbanos, sin contar la que se recibe en los hogares. Aunque no se aprecie, sus efectos son acumulativos y pueden dañar la salud, especialmente la de los niños y jóvenes.

##### Control y protección contra la exposición al radón

El radón es un gas radiactivo que se forma naturalmente cuando los metales uranio, torio o radio se descomponen en las rocas, el suelo y el agua subterránea. Las personas pueden estar expuestas al radón principalmente cuando lo respiran en el aire que sale de las grietas de los edificios y las casas. Como el radón se encuentra en forma natural en la tierra, las personas siempre están expuestas a él.

##### Control de la temperatura

En una vivienda o lugar de trabajo, la temperatura debe ser cercana a los 21 grados en invierno y a los 25 grados en verano. Temperaturas más bajas o elevadas pueden llegar a afectar a la salud de las personas.

---

**Los sensores son analizados mediante un software de construcción inteligente para proporcionar datos del rendimiento del edificio sobre el que se puede actuar, facilitando la toma de decisiones**

---





### Control de la humedad

Los valores aconsejables de humedad relativa en un edificio se sitúan entre el 40% y el 60%. Un ambiente excesivamente seco por debajo de estos valores puede afectar las mucosas, ojos, nariz y garganta, y un ambiente excesivamente húmedo por encima de estos valores puede provocar dificultades respiratorias y generar alergias y otras patologías por la proliferación de hongos y ácaros.

### Control de ruidos

Cualquier sonido no deseado que supere los 55 dB supondrá una molestia. La exposición a ruidos superiores a los 85 dB tendrá aspectos nocivos sobre la salud.

### Control de la calidad del aire interior

Un aspecto poco conocido y perceptible son los formaldehidos, compuestos orgánicos volátiles o bencenos que están presentes en multitud de pinturas, barnices y desinfectantes. Los bencenos son frecuentes en lubricantes y adhesivos. Especial importancia tiene el control de concentración de monóxido de carbono CO<sub>2</sub>, o de NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno), emitidos por los vehículos diésel y altamente venenosos. Estos últimos se deben controlar especialmente en los aparcamientos de los edificios.

### Edificios para trabajar

En los edificios se llevan a cabo la mayor parte de las actividades económicas. Edificios de empresas de todos los sectores incorporan tecnología para crear **las mejores condiciones de trabajo** a medida que evolucionan los enfoques y métodos, junto con la entrada de nuevas generaciones con nuevas capacidades profesionales e ideas.

Ya no es suficiente diseñar los espacios de trabajo contemplando la eficiencia y la reducción de costes. Vivimos un momento en el que además se debe procurar crear todas las condiciones que aumenten el bienestar y que también **faciliten la comunicación, la colaboración y el dinamismo en los equipos de trabajo.**

Las nuevas tecnologías emergentes, como el internet de las cosas (IoT), el *Big Data* (el tratamiento y aprovechamiento de grandes cantidades de datos) y los **sistemas inteligentes de gestión del edificio (iBMS)**, están cambiando de forma radical el modo en el que se diseñan, construyen y gestionan los edificios modernos.

Fuente:

Schneider Electric  
Smart Working Los  
edificios inteligentes  
y el futuro del  
trabajo pags 4-5



Los edificios inteligentes ofrecen considerables ventajas a los promotores inmobiliarios, los propietarios y los inquilinos. Las soluciones inteligentes de gestión de la energía empleadas en ellos hacen posible **la integración de excedentes de autoproducción.**

### Energía & IT para los retos medioambientales

El binomio energía & IT (tecnologías de la información) constituyen una sólida palanca para afrontar los retos medioambientales cuando estos nos ayudan a consumir de una manera más eficiente la energía, el agua y otros recursos gracias a una gestión inteligente. Al generar eficiencias, la tecnología permite controlar o reducir gastos, y ese ahorro económico puede dedicarse a invertir en nuevas oportunidades de negocio en el caso de las empresas. Cinco son las tecnologías clave que confluyen en este caso en un edificio dedicado a una actividad productiva.

- **Internet de las cosas (IoT).** Los sensores han llegado al rescate del mundo. Gracias a ellos es posible saber cuál es el estado de las cosas. En una fábrica permite un mejor mantenimiento de las máquinas, lo que prolonga su vida útil y reduce el uso de materias primas. Esto mismo es aplicable a las instalaciones de un edificio.
- **Big Data y algoritmos.** Los costes energéticos representan en muchas actividades económicas uno de los principales costes. Una forma de reducir este impacto es instalar sensores y aplicar inteligencia artificial al análisis de los grandes volúmenes de datos recabados. Esto permite obtener modelos predictivos para reducir costes.
- **CLOUD, la nube.** Se ha convertido en la solución perfecta para cuidar el planeta porque reduce el uso de infraestructuras físicas y muchos casos de alto consumo energético.
- **Conectividad.** Es la base que sustenta el uso actual de la tecnología. La comunicación entre objetos y dispositivos que incorporan sensores se realiza a través de conexiones con un bajo ancho de banda, ajustado a cada aplicación, y un consumo mínimo de baterías de los dispositivos, según indican los servicios digitales de Telefónica.
- **Energías renovables.** La energía utilizada para dar vida a las soluciones tecnológicas tendrá que ser electricidad 100% renovable.



**Realizar cambios en un edificio supone una inversión, pero sin la información necesaria para la toma de una decisión que garantice esa mejora, probablemente será un mal negocio**

Solo las empresas que lleven adelante su reputación ambiental desempeñarán un papel importante en el nuevo paradigma económico. Aquellas que no estén comprometidas, no.

Para alcanzar los beneficios que ofrece la inteligencia de los edificios, sus promotores o gestores tienen que entender cómo implantar instalaciones realmente inteligentes. **Schneider Electric** propone siete pasos para conseguirlo.

**Analizar lo fundamental para mejorar**

El proceso de transformación digital que estamos viviendo tendrá notables repercusiones a todos los niveles de la sociedad. Lo determinante no es el acceso a la información, sino el hecho de poder procesar un ingente volumen de datos para la toma de decisiones instantáneas a partir de modelos de eficiencia y efectividad. La irrupción de nuevas técnicas de gestión de la información, como el **blockchain** o la implantación de las nuevas redes basadas en el 5G, serán determinantes en el progreso.

**Medir para analizar y medir para mejorar**

Realizar cambios en un edificio supone una inversión, pero sin la información necesaria para la toma de una decisión que garantice esa mejora, probablemente será un mal negocio. En este sentido, dos aspectos importantes a tener en cuenta: analizar y medir internamente a través de la implantación de herramientas de **gestión y monitorización del edificio** que proporcionen **datos del comportamiento de la instalación**. También el análisis y medida mediante empresas expertas que, a través de procedimientos específicos, determinarán de una forma clara y objetiva el estado de la instalación, proponiendo planes de mejora que afecten a la disponibilidad, la seguridad y la eficiencia energética.

**Siete pasos para crear un edificio inteligente**

- 1. Optar por la inteligencia desde el principio.** Los edificios inteligentes con mejores resultados se crean desde su concepción. Aunque no es imposible, introducir elementos inteligentes después de la fase de diseño estratégico puede suponer mayores costes de los necesarios, retrasar los proyectos y reducir los beneficios para todos los stakeholders.
- 2. Apostar por la inteligencia retando al *statu quo*.** Trabajar con expertos e impulsar las decisiones que incluyen inteligencia, conocer los costes reales y mantener las soluciones elegidas dentro del plan.
- 3. Tener siempre presentes los aspectos básicos.** La demanda y el suministro de energía, un iBMS y sistemas constructivos resilientes e interconectados pueden ahorrar tiempo, gestionar el riesgo y proporcionar eficiencia en los costes y valor a todo el ciclo de vida del edificio. Los más atractivos comercialmente son aquellos en los que las luces no se apagan y en los que los sistemas son abiertos para su actualización y mejora.
- 4. Poner el foco en la inteligencia que necesita el edificio.** Es preciso centrarse en las tecnologías y en elementos instalados en el edificio que ofrezcan beneficios tangibles para cada necesidad y ofrezcan el tipo de operación adecuado, pero que permitan las innovaciones y mejoras futuras.
- 5. Gestión de los datos.** Identificar los datos que sean realmente necesarios. Eficiencia, mejora de la actividad y asegurarse de que la integración de sistemas esté alineada con estos objetivos.
- 6. Contemplar el ciclo de vida del edificio.** Comprende la relación entre las opciones CapEx y OpEx. La tecnología de construcción basada en la inteligencia abrirá la puerta a un mantenimiento inteligente, que puede ser mucho más rentable, e impulsar el ROI (return on investment, retorno de la inversión) y la optimización del sistema con el mayor nivel de detalle.
- 7. Elegir un partner tecnológico fuerte.** Que comparta y gestione los riesgos y los beneficios de manera equitativa como aspecto clave. Es importante que tenga una clara experiencia en el suministro de soluciones inteligentes, que promuevan alianzas con otros líderes tecnológicos y que trabajen regularmente en asociación con la cadena de proveedores e instaladores.

Fuente:

Schneider Electric  
Smart Working Los edificios inteligentes y el futuro del trabajo pags 6-7







Las nuevas soluciones digitales que ahora pueden aplicarse al edificio facilitan la superación de décadas de evolución de la tecnología de la información empresarial.

- Modernas soluciones pioneras digitales deben tener prioridad a la hora de seleccionar las soluciones de tecnología de la información.
- Las soluciones deben construirse de forma específica sobre los pilares de la productividad moderna: colaboración social, dispositivos móviles, servicios en la nube, *Big Data* y análisis avanzados.
- La disponibilidad de opciones de soluciones SaaS (del inglés *software as a service*, software como servicio) flexibles y asequibles basadas en la nube y construidas sobre estos pilares facilita la superación de décadas de evolución de la tecnología de la información empresarial.
- La construcción tiene una gran ventaja y una oportunidad, al no tener que realizar el doloroso proceso de desmantelar y reemplazar una infraestructura de IT pesada, antigua y enormemente costosa para competir en la era de la disrupción digital, al igual que lo hacen las empresas de numerosos sectores. Pueden ir directamente a dotar de recursos con las mismas soluciones ágiles que los innovadores digitales.

## El *Smart Building* como elemento fundamental de la *Smart City*

### Los retos de la edificación ante una población mundial creciente y urbana

El 70% de la población mundial –dos de cada tres personas-- vivirá en 2050 en ciudades según las previsiones de la ONU. De ellas, cerca del 15% lo harán en megaciudades de más de 10 millones de habitantes.

En el caso de España, y siempre según la ONU, el 40% de la población vivirá en 2030 en 15 ciudades de más de 300.000 habitantes. Una cuarta parte lo harán en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona.

Ante estos datos cabe analizar qué debe aportar la edificación y qué servicios se deben integrar para hacer de ellos **espacios que ofrezcan el mayor bienestar posible**, teniendo en cuenta las consecuencias de este previsible crecimiento, como el incremento de las emisiones de GEI, del consumo energético y de la movilidad.

En conclusión, las ciudades son el espacio clave para combatir al cambio climático y la contaminación del aire en las zonas de mayor concentración de actividad.

El principal reto es conseguir la mejor eficiencia energética de los edificios, conociendo el consumo de los diferentes elementos y la posibilidad de combinar las distintas fuentes de energía externas e internas, a la vez que se suministra información global a la ciudad para establecer políticas de eficiencia energética y el uso racional de los recursos.

El desarrollo de un nodo IoT puede hacer esta función por su capacidad para integrarse con los diferentes sistemas eléctricos del edificio y para comunicarse con otros nodos.

Para lograrlo, hay que superar una serie de barreras, no siempre tecnológicas. Hoy en día ya existen las infraestructuras y las comunicaciones necesarias para hacer realidad el edificio inteligente.

Los frenos a la innovación proceden principalmente de la financiación, regulaciones como la ley de contratos del sector público y la complejidad del análisis de los grandes volúmenes de datos que se obtienen.

Como formas para romper esas barreras, aparecen la creación de nuevos modelos económicos basados en el pago por uso; la comunicación y colaboración con start-ups, centros de investigación y universidades; la conciencia-



ción de los usuarios en materia de eficiencia energética; la puesta en marcha de proyectos escalables basados en casos de uso, y en la colaboración público-privada.

Todo empieza por centrarse en las demandas del cliente y el usuario de los edificios; la simplificación de los procesos de transformación; el valor de cada elemento de consumo para dotarlo de inteligencia; la seguridad y propiedad del dato, y la obligación de seguir avanzando en materia de ahorro de energía y en la construcción de edificios sostenibles.

El edificio es un componente básico de la urbe, por lo que es necesario identificar cuáles deben ser los condicionantes con los que **crear espacios para lograr el mayor bienestar posible**. En este aspecto, el IoT aporta a través de la sensorización muchos datos sobre aquellos aspectos que determinarán la salud y el bienestar de las personas en el edificio.

### Poblaciones intermedias que ya son *Smart City*

#### Finistère Smart Connect convertirá áreas rurales y ciudades medianas en territorios inteligentes

Finistère Smart Connect es un proyecto de territorio inteligente conectado dirigido a áreas rurales y ciudades medianas del departamento de Finistère (Francia), impulsado por **SDEF (Asociación Departamental de Energía y Equipos de Finistère) y la compañía Eiffage**.

El proyecto nace con el fin de ofrecer a esta zona un servicio de territorio conectado.

Es un ejemplo de **optimización de servicios públicos mediante la recopilación de datos a través de sensores en ciudades pequeñas, algo hasta la fecha más propio de grandes metrópolis**.

El territorio inteligente se aplica a los campos de la movilidad, el medio ambiente, la energía y la seguridad mediante el uso de la tecnología, para generar un ahorro a los ciudadanos a la vez que se acelera la transición ecológica.

Fuente:  
eSmart City.es



#### Acciones previstas donde el edificio inteligente tiene un papel importante

- En el área medioambiental, **la instalación de sensores en el exterior y dentro de edificios públicos** hará posible la **monitorización de la calidad del aire, la mejora de la gestión y el confort de los edificios**.
- La implantación de **sensores en espacios de estacionamiento convencionales y p arkings**, incluidos aquellos reservados para la **recarga de v ehculos eléctricos**, facilitar a informar a los ciudadanos de **los espacios disponibles en tiempo real**, además de tener un impacto positivo en la polución, el ruido y el ahorro de tiempo en la búsqueda de aparcamiento.
- Los edificios públicos contar an también con **sensorización para la lectura remota de medidores de fluidos (agua, gas, electricidad)**, con la finalidad de obtener un control más preciso del consumo. En cuanto al agua potable, se desarrollar a una solución que permitir a la lectura en remoto de medidores de sectorización para detectar fugas.
- **Los puntos de recogida de residuos estar an equipados con sensores para monitorizar su llenado en tiempo real y así optimizar los circuitos de recogida de basura**.
- **Telegesti on para la iluminación pública**. Este sistema permitir a el **control del apagado y el encendido, la graduación de la potencia, optimizar el mantenimiento y monitorizar el consumo de energía**, así como establecer alertas en caso de corte de luz o fallos en el funcionamiento.

Fuente:  
Syndicat D epartemental d' nergie et d' quipement du Finistère (SDEF)





## Smart Home & 5G. El hogar del futuro ya es presente

### El hogar conectado

La era del IoT (internet de las cosas) tiene mucho que aportar al **Smart Building** o edificio inteligente, multiplicando la conectividad de dispositivos con nuevas funciones en cada espacio popularizando el concepto de **hogar conectado**, de manera que no se puede concebir ningún edificio de nueva construcción sin estas prestaciones, así como tampoco en cualquier proyecto de rehabilitación de los ya existentes.

El hogar conectado contribuye a cumplir con las nuevas exigencias regulatorias sobre las aplicaciones de gestión activa de la demanda energética de los edificios, de nuevas construcciones y aquellas intervenciones que requieran licencia municipal de obras.

Se prevé un aumento exponencial de dispositivos conectados en todo el mundo. En concreto, en España estas aplicaciones han supuesto un mercado aproximado de 450 millones de euros en 2019.

Fuente:

Europa Press



Según un informe de la consultora Oliver Wyman, el mercado de *Smart Home* crecerá un 14% anual hasta 2022.

El principal factor para invertir en la automatización de los hogares es **su capacidad para mejorar su sostenibilidad y eficiencia**. Y es que, según datos de la Unión Europea, más del 40% del consumo energético se produce en los edificios. En España, al no tener un clima extremo, se sitúa alrededor del 36%. De ahí la importancia de invertir en una gestión eficiente de las viviendas. Los edificios, como espacios protagonistas donde pasamos la mayor parte de nuestras vidas, deben adaptarse también a la transformación.

**La tecnología aplicada al hogar cada vez será factor con más peso que aporta valor añadido**

La integración de funcionalidades de confort y de ocio en el hogar conectado van más allá de una normativa dirigida principalmente a la eficiencia energética y la gestión activa de la demanda, para

optimizar la producción de los equipos fotovoltaicos y la aerotermia, desplazando la demanda en el momento de máximo rendimiento o consumir electricidad de la red en los tramos diarios más económicos, así como la progresiva gestión de cargas con la penetración del vehículo eléctrico.

Los hogares conectados van más allá de contribuir a la sostenibilidad medioambiental. Tecnologías como los asistentes de voz facilitan mucho la vida a personas discapacitadas. Personas invidentes, en sillas de ruedas o postradas en la cama pueden ahora controlar la instalación de su casa desde el móvil o por comando de voz.

La tecnología aplicada al hogar será cada vez factor con más peso que aporta valor añadido y diferenciación en la oferta inmobiliaria. Promotores conscientes de ello lo incluyen en sus proyectos, ya sean edificios de nueva construcción o rehabilitados. Este último segmento será el que va a tener mayor incidencia en el mercado inmobiliario futuro.

En cualquier caso, la tendencia está haciendo que la inclusión del control y la automatización en los proyectos no se limite a vivienda de gama alta, sino que cualquier tipo de promoción pueda contar con este tipo de servicios como un estándar que se adapta a las características y funcionalidades en cada caso.

### Nuevas aplicaciones con la llegada de la 5G

La entrada de las redes 5G amplía todavía más la aplicación de soluciones como el control de voz a través de dispositivos tipo Google Home o Alexa, entre otros. La irrupción de este tipo de dispositivos para el *Smart Home* ha supuesto un incremento del 30% en 2019 con cerca de 850 millones de envíos de datos, según el informe *Worldwide Quarterly Smart Home Device Tracker*, de IDC. El rastreador trimestral de dispositivos domésticos inteligentes está construido sobre la base de la red de seguimiento trimestral.

#### Aplicaciones con mayor demanda

- Análisis del uso de la energía.
- Optimización de la tarifa eléctrica.
- Fiabilidad energética, continuidad en aplicaciones críticas.
- Control de la climatización.
- Control de la iluminación.
- Control de producción de equipos fotovoltaicos.
- Control del estado de carga de baterías.



- Gestión de cargas para desplazar consumos en periodos de tarifa valle o máxima producción.
- Gestión de carga del vehículo eléctrico.

### Tecnología accesible para todos

Cada vez será más fácil domotizar una casa. Ya no se precisa hacer grandes obras o una gran inversión para tener un hogar conectado. Los fabricantes innovan para generar soluciones conectadas a precios más asequibles que la domótica tradicional, con sistemas que incorporan inteligencia en los propios mecanismos como interruptores y reguladores.

**En conclusión, las viviendas de esta próxima década serán más eficientes, seguras, confortables y, sobre todo, más fáciles de gestionar por el usuario, ya que todo se puede controlar con un smartphone.**

## Proyectos futuristas

### SPACE-10, Un laboratorio de investigación y diseño con la misión de permitir una mejor vida cotidiana para las personas y el planeta

SPACE10 está respaldado por IKEA, trabajando como un laboratorio independiente de investigación y diseño. Creado con el objeto de aportar perspectivas y diseños con nuevas soluciones, alineadas con la estrategia de IKEA de crear una vida cotidiana mejor para muchas personas.

Las soluciones innovadoras que proponen parten del análisis de los cambios sociales con mayor impacto en las personas y el planeta en los próximos años.

Fuente:

[space10.com](https://space10.com)



### El proyecto Urban Village, una visión para casas habitables, sostenibles y asequibles

**El proyecto Urban Village se ha desarrollado en colaboración con el estudio EFFEKT Architects para crear una visión de cómo diseñar, construir y compartir nuevos futuros hogares, ciudades y barrios.**

Su objetivo es establecer múltiples beneficios de vida en comunidad, ofreciendo flexibilidad y cultivando un sentido de pertenencia a partir de una serie de premisas:

- **Comunidades vivas compartidas.** Combinaría la vida privada con espacios compartidos que permiten a las personas ser parte de una comunidad vibrante y disfrutar de un estilo de vida social donde viven.
- **Hogares flexibles de por vida.** Ofrece varios tipos de apartamentos en lugar de casas familiares estándar, desde un concepto flexible adaptable a solteros, a una familia de cuatro, una pareja jubilada o un grupo de estudiantes. Ante posibles cambios de necesidades, simplemente puedes hospedarte en tu comunidad intercambiando apartamentos con otros que también buscan un cambio.
- **Instalaciones y servicios compartidos.** Dando acceso a lo que se necesita a diario. Cenas comunitarias, guardería compartida, jardinería urbana, fitness, comestibles y transporte compartido. Son bloques de construcción para crear una comunidad próspera y una vida cotidiana de apoyo para personas de todas las edades, orígenes y situaciones de vida.



- **Una plataforma digital para ayudar a mantener el hogar al alcance de todos.** Todos conectados con sus suscripciones, servicios e instalaciones.
- **Sostenibilidad.** Vivir una vida sostenible no debería parecer una carga, sino una parte natural de la vida. El proyecto Urban Village hace que la vida sea sostenible al repensar el diseño, la gestión y el ciclo de vida de nuestro entorno construido. Todo ello a partir de:
  - Soluciones integradas, como la recolección de agua, las energías renovables, la producción local de alimentos y el compostaje localizado.
  - Recursos compartidos. En lugar de que cada hogar tenga que comprar y almacenar los mismos artículos, Urban Village sugiere que los compartamos. Esto ayudaría a que sus costos de vida cayeran y su cuidado por el planeta subiera.
  - Casas hechas de madera laminada cruzada, con enormes ventajas ambientales y que supera al acero y al hormigón en múltiples niveles.
  - Un sistema de construcción modular, donde casi todos los componentes y materiales del edificio pueden ser desmontados y reemplazados, reutilizados y reciclados durante la vida útil del edificio. Esto no solo beneficiaría al planeta minimizando el desperdicio, sino que también daría a la gente mucha más libertad y flexibilidad. Usted sería capaz de añadir y editar su hogar como lo considere conveniente, lo que haría que la integración de un ventanal, balcón o cocina nueva sea mucho más factible.
- **Asequibilidad.** Para hacer realidad los hogares verdaderamente asequibles se utilizan varias fórmulas:
  - Un sistema de construcción modular estandarizado que sería prefabricado, producido en masa y empaquetado plano, lo que ayudaría a reducir los costos de construcción.
  - Socios que buscan inversiones a largo plazo, como fondos de pensiones, empresas orientadas al futuro y municipios.
  - Configuraciones democráticas inspiradas en fideicomisos y coo-



Vista compartida al patio. Foto — EFFEKT Architects for SPACE10

perativas de tierras comunitarias. Esto permitiría que las casas más baratas entraran en el mercado y aseguraran los intereses de la comunidad.

- Una tarifa mensual para todos los artículos esenciales, como alquiler, electricidad, agua, calefacción, mantenimiento e instalaciones compartidas.
- Suscripciones flexibles y complementos que desbloquearían mejores ofertas en las necesidades diarias, como alimentos, medios de comunicación, seguros, transporte y recreación.
- La opción de comprar acciones. Acceder a la propiedad progresivamente y cobrar más tarde a medida que aumenta el valor de la propiedad. Esto se desharía de los costosos anticipos por adelantado junto con las tasas de interés que limitan a los compradores por primera vez a entrar en el mercado de la vivienda. Con el tiempo, sería propiedad de la comunidad y los residentes podrían cobrar en los beneficios.

Las ciudades de todo el mundo se enfrentan a problemas complejos, como la rápida urbanización, el envejecimiento de la población, el cambio climático y la falta de recursos naturales. Al mismo tiempo, estamos en medio de una

**Referencias:****EFFEKT Architects**

Es un estudio de arquitectura y planificación multidisciplinar basado en la investigación. Su objetivo es crear un efecto social, económico y medioambiental duradero que garantice el valor social en un contexto local, regional

**Nogram**

Es un estudio de diseño compuesto por e los diseñadores reconocidos y premiados internacionalmente Sebastian Gram y Mathias Hést Normark.



crisis mundial de la vivienda. Simplemente no estamos construyendo suficientes hogares asequibles para mantenerse al día con la demanda. Nuestras ciudades son cada vez más inasequibles, insostenibles y socialmente desiguales. Y la situación es más difícil: 1,5 millones de personas se mudan a una ciudad cada semana, lo que significa que, en poco más de una década, se prevé que 1.600 millones de personas carecerán de acceso a viviendas asequibles, adecuadas y seguras.

Entonces, tenemos un problema. Además de esto, nos enfrentamos a otro desafío: la gente vive más cerca y está más conectada que nunca, pero todavía nos sentimos cada vez más solos, ansiosos y estresados en nuestras ciudades.

Es en la intersección de estos desafíos apremiantes donde creemos que el proyecto Urban Village podría ofrecer una solución. Sabemos que alrededor del 40% de las áreas que tendrán que urbanizarse en 2030 aún no existen. Es como tener un lienzo en blanco para explorar cómo queremos que el futuro de nuestras ciudades sea y funcione.

SPACE10 ha estado investigando y explorando la idea de la vida compartida durante dos años. Junto con EFFEKT Architects e IKEA, ha condensado esas ideas en un concepto y visión concretos que podrían abordar los desafíos a los que nos enfrentamos hoy en día.

**Otros proyectos de SPACE-10****SolarVille, un prototipo para democratizar el acceso a la energía limpia a través de la tecnología solar y el blockchain**

Se trata de una comunidad energética simulada con una maqueta de madera alimentada por energía solar donde los distintos componentes intercambian energía a través de *blockchain*.

Construidos a una escala 1:50, algunos hogares generan su propia energía renovable usando paneles solares, mientras que otros compran automáticamente el exceso de electricidad directamente del productor usando tecnología *blockchain*. **El resultado es un modelo de microrred autosuficiente**, impulsada por la comunidad, donde las personas comercian con energía renovable y asequible de unas de otras de acuerdo con sus necesidades individuales.

**La visión**

Alrededor de 2.000 millones de personas en el mundo tienen todavía poco o ningún acceso a la electricidad, con 860 millones de personas viviendo sin ningún acceso en absoluto. Es una tarea casi imposible y costosa llegar a estas personas con las redes de energía centralizadas tradicionales.

SolarVille tiene como objetivo mostrar que, cuando se combinan tecnologías como paneles solares, microrredes y *blockchain*, se abre una nueva posibilidad más factible y económica a esas poblaciones, aplicable en cualquier situación con varios edificios alejados de la red de suministro, como entornos rurales y explotaciones agropecuarias.

Este prototipo de trabajo puede replicarse perfectamente en la vida real. Estos son sus pasos fundamentales.

**Paso 1: aprovechar el sol**

El sol es gratis y, con mucho, la fuente de energía más abundante disponible para la humanidad. El planeta recibe más energía solar en una semana que toda la energía que se sabe que existe en las reservas recuperables del planeta de petróleo, gas y carbón combinados.

**Paso 2: instalar paneles solares**

El siguiente paso es instalar paneles solares para capturar la energía del sol. Una vez instalados, entregan energía renovable y gratuita a cambio de la inversión inicial. La energía solar ya es competitiva en la mayoría de zonas del mundo y solo podemos esperar una caída continua de los precios.

**Paso 3: instalar un sistema de almacenamiento**

El sol no siempre brilla y el viento no siempre sopla, por lo que necesitamos almacenar la energía renovable para garantizar un flujo confiable cuando sea necesario. Después de un siglo de estancamiento, las baterías han comenzado a desarrollarse rápidamente, lo que ha dado lugar a un almacenamiento mucho mejor y a precios mucho más baratos, lo que hace que sean comercialmente viables. Además de estas mejoras prometedoras, los avances en el almacenamiento de energía utilizando otras técni-

---

**Cuando se combinan tecnologías como paneles solares, microrredes y blockchain, se abre una nueva posibilidad más factible y económica a esas poblaciones**

---





Solarville



cas también están haciendo progresos notables. Un ejemplo es convertir la energía solar en hidrógeno, que pronto podría resultar ser otra opción viable.

#### Paso 4: distribuir la energía

Conectar y distribuir la energía directamente entre los miembros de la comunidad, creando una microrred independiente.

#### Paso 5: regular el sistema con tecnología *blockchain*

La tecnología *blockchain* podría ser el quinto paso para crear una plataforma comercial segura y descentralizada para el despliegue generalizado de recursos energéticos renovables y distribuidos. La tecnología *blockchain* almacena transacciones de energía y permite a las personas comerciar directamente de igual a igual. La tecnología de contabilidad distribuida se utiliza para registrar y administrar el flujo de energía. Así, se verifican y registran transacciones, y se autoejecutan cuando se cumplen determinadas condiciones. Esto no solo reduce los costos de transacción, sino que aumenta la transparencia y la seguridad y reduce la barrera de entrada para los nuevos actores en el sistema.

#### Paso 6: crear una comunidad energética totalmente autónoma y local

Esta iniciativa genera riqueza en la propia comunidad o municipio. Cuando un miembro compra energía de su comunidad, el dinero se queda en la comunidad. Dinero que se puede reinvertir en nuevos desarrollos vinculados.

### A destacar

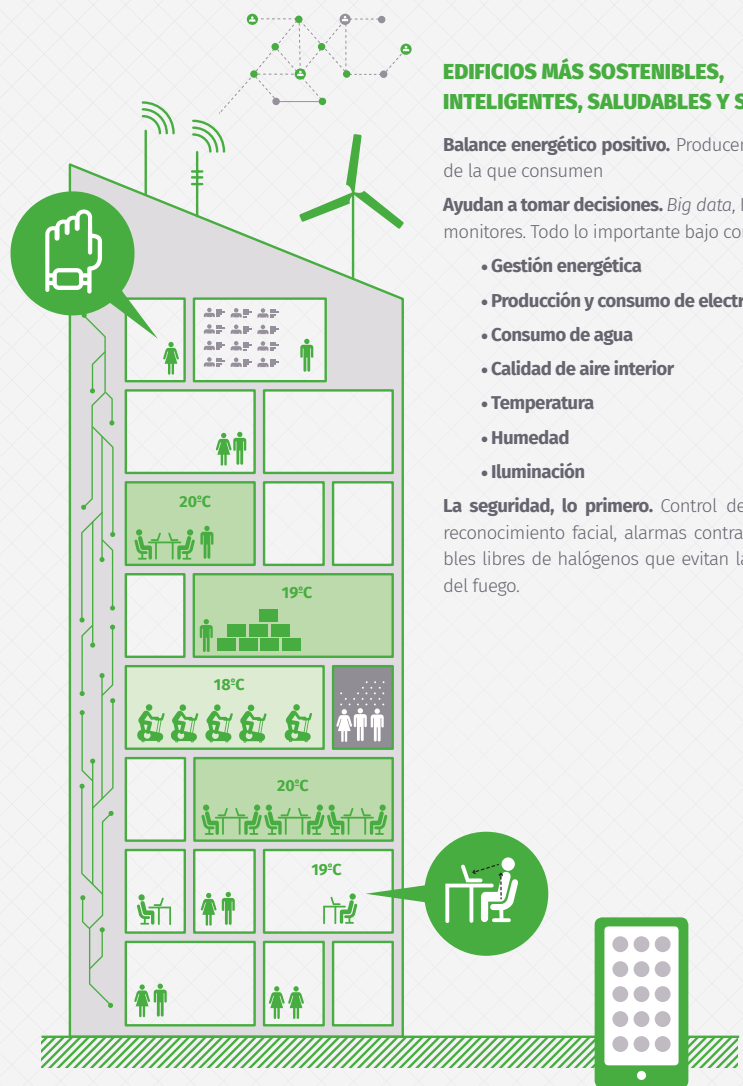
- La automatización de edificios basada en IoT (*Smart Building*) alcanzará los 483 millones de unidades a nivel mundial en 2022.
- Las necesidades de una conectividad fiable y estable en los edificios inteligentes son numerosas y cabe actuar en distintos campos dentro del *Smart Building*, destacando la seguridad de los edificios, la eficiencia energética y los ascensores.
- La telemedición y gestión remota de los distintos suministros y sus consumos hacen de la conectividad un aspecto crítico.

### A destacar

- La conectividad en un edificio ya es una función imprescindible que exige preservar el perfecto rendimiento de la instalación y de los dispositivos conectados.
- En la actualidad, el 84% de los edificios de España son energéticamente ineficientes. Las nuevas tecnologías digitales permiten obtener ahorros de costes energéticos que en la mayoría de los casos superan el 30%, siendo la energía uno de los costes principales de estos edificios.
- Los sistemas de seguridad y de control de accesos, como la videovigilancia y, en especial, la protección contra incendios, donde los cables Afumex permiten una evacuación rápida y no generan humos opacos y tóxicos; los Afumex FIRS garantizan el suministro durante dos horas a todos los sistemas antiincendio, como iluminación de emergencia, extractores y alarmas.
- Las nuevas tecnologías emergentes, como el internet de las cosas (IoT), el *Big Data* (tratamiento y aprovechamiento de grandes cantidades de datos) y los sistemas inteligentes de gestión del edificio (iBMS) están cambiando de forma radical el modo en el que se diseñan, construyen y gestionan los edificios modernos.
- Según las previsiones de la ONU, en 2050 el 70% de la población mundial vivirá en ciudades, dos de cada tres personas, de las cuales cerca del 15% lo harán en metrópolis. Las ciudades son el espacio clave para combatir al cambio climático y la contaminación del aire en las zonas de mayor concentración de actividad.
- El territorio inteligente se aplica a la movilidad, el medio ambiente, la energía y la seguridad, mediante el uso de la tecnología, para generar un ahorro a los ciudadanos a la vez que se acelera la transición ecológica.
- La era del IoT tiene mucho que aportar al *Smart Building* o edificio inteligente, multiplicando la conectividad de dispositivos con nuevas funciones en cada espacio, popularizando el concepto de **hogar conectado**.
- La **entrada de las redes 5G** amplía todavía más la entrada de soluciones como el control de voz a través de dispositivos tipo Google Home o Alexa, entre otros.
- Es preciso encontrar nuevas fórmulas en la edificación para aportar soluciones a los problemas comunes a los que una gran parte de las ciudades del mundo se enfrentan, como la rápida urbanización, el envejecimiento de la población, el cambio climático, la falta de recursos naturales y el déficit de viviendas dignas para todos.



## Un lugar de trabajo inteligente



### EDIFICIOS MÁS SOSTENIBLES, INTELIGENTES, SALUDABLES Y SEGUROS

**Balance energético positivo.** Producen más energía de la que consumen

**Ayudan a tomar decisiones.** *Big data*, IoT, sensores y monitores. Todo lo importante bajo control

- Gestión energética
- Producción y consumo de electricidad
- Consumo de agua
- Calidad de aire interior
- Temperatura
- Humedad
- Iluminación

**La seguridad, lo primero.** Control de accesos por reconocimiento facial, alarmas contra incendio, cables libres de halógenos que evitan la propagación del fuego.

Schneider Electric Smart Working Los edificios inteligentes y el futuro del trabajo pag.27

### ENERGÍA & IT PARA LOS RETOS MEDIOAMBIENTALES

En 2050, el 70% de la población mundial vivirá en ciudades, dos de cada tres personas en el mundo, de las cuales cerca del 15% lo harán en megaciudades de más de 10 millones de habitantes.

- En España, el 40% de la población vivirá en 15 ciudades de más de 300.000 habitantes. Una cuarta parte lo harán en las áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona.

#### Integración de la edificación en el urbanismo en un contexto smart city

- Gestión de nuevos servicios de movilidad y transporte. *Car sharing*
- Suministros energéticos libres de emisiones de CO2
- Urbanismo pensado en el bienestar para los ciudadanos
- Edificación flexible. Para adaptarse a cambios en las estructuras familiares
- Nuevos tipos de hábitat compartido. *Coliving*

#### Energía & IT

- **Entrada del 5G.** Aumento progresivo de la banda ancha
- **En 2022 habrá 483 millones** de dispositivos conectados
- **Internet de las cosas (IoT).** Sensores que conectan los edificios con la ciudad
- **Big data y algoritmos. Con IA (inteligencia artificial) para gestionar y prevenir**
- **CLOUD, la nube.** Reduce el uso de infraestructuras físicas y muchos casos de alto consumo energético.
- **Conectividad.** Es la base que sustenta el uso actual de la tecnología
- **Energías Renovables.** La energía utilizada para dar vida a las soluciones tecnológicas tendrá que ser electricidad 100% renovable
- **Blockchain.** Transacciones energéticas.
- **Servicios sanitarios y asistenciales.** Adaptados a la pirámide demográfica

### SMART HOME

**Fuerte crecimiento del control de voz.** Google Home, Alexa...

En 2019, habrá 8.050 millones de dispositivos conectados

#### Aplicaciones TOP:

- Análisis del uso de la energía
- Optimización de la tarifa eléctrica
- Fiabilidad energética, continuidad en aplicaciones críticas
- Control de la climatización
- Control de la iluminación
- Control de producción de equipos fotovoltaicos
- Control de estado de carga de baterías
- Gestión de cargas para desplazar consumos en periodos de tarifa valle o máxima producción.
- Gestión de carga del vehículo eléctrico.

## 06

# Cambio de paradigma profesional

<b>Especialización en un contexto complejo y cambiante</b>	148
Diez tendencias tecnológicas que marcan el presente y futuro de la edificación	
2020 del 5G al internet of things. Revolución tecnológica más allá del edificio	
Seis perfiles profesionales de alta demanda en la edificación de los próximos años	
<b>Nuevas capacidades profesionales en el edificio inteligente, conectado y eficiente</b>	154
10 nuevas profesiones para la próxima década en la gestión técnica del edificio	
Profesionales para convertir el edificio en espacio saludable	
Conclusiones	
<b>A destacar</b>	159
<b>Generación de empleos con alto valor añadido en la edificación</b>	160

## Especialización en un contexto complejo y cambiante

### Evolución del sector

La actividad de la industria de la construcción representa el 10,8% del PIB nacional, y da empleo directo e indirecto a más de 1.800.000 trabajadores. La **necesaria modernización del sector, y la adaptación de sus empresas y trabajadores a las nuevas tecnologías y especializaciones**, por su importante incidencia en la economía española y en el empleo, debe contar en su esfuerzo formativo con el apoyo de los poderes públicos.

### Reciclaje profesional

Para ello es necesario apostar por la formación, tanto de los trabajadores y empresas del sector, como de los funcionarios responsables de los temas urbanísticos, de vivienda y contratación.

### Profesionales cualificados

Las empresas constructoras están teniendo dificultades a la hora de encontrar suficientes trabajadores con las habilidades y formación necesarias, a pesar de los altos niveles de desempleo, especialmente entre los jóvenes. Es preciso **fomentar la inversión en formación inicial y permanente, así como en programas de aprendizaje**, e implementar la certificación de la profesionalidad a través de la experiencia.

### Nuevos edificios

El desarrollo de las ciudades, necesario para el continuo aumento de población que se está produciendo, depende de una rápida y completa implementación de la construcción digital e industrializada a lo largo de la cadena de valor.

### Diez tendencias tecnológicas que marcan el presente y futuro de la edificación

- 1. BIM y digitalización de la construcción.** Mayor coordinación entre agentes y software para desarrollar una supervisión de campo basada en la nube y habilitada para dispositivos móviles.
- 2. Nuevos materiales de construcción.** Desarrollo de nuevos productos con usos específicos y mayores propiedades.
- 3. Construcción industrializada.** Preensamblaje en construcción volumétrica prefabricada con efecto a toda la industria auxiliar, entre otras las instalaciones.

- 4. Desarrollo del autoconsumo, autoconsumo compartido y almacenamiento descentralizado en viviendas y edificios** sin cargas discriminatorias, simplificación administrativa, que valore la energía inyectada a la red y con seguridad jurídica.
- 5. La aeroterminia se impone al gas.** En el principal consumo de un edificio, que es la climatización y producción de ACS.
- 6. Planteamiento urbano municipal con criterios nZEB.** Las estrategias y ordenanzas de rehabilitación deberán incluir los niveles de nZEB más rigurosos, cubriendo con renovables entre el 50% y 100% de la energía primaria que requieran los edificios. La certificación energética aumenta el valor del inmueble.
- 7. Introducción de dispositivos inteligentes** para la automatización de la gestión energética de los edificios. Autoconsumo, almacenamiento y recarga para unir los centros de generación con los de consumo en tiempo real (VPP). Nuevos servicios de agregación de la demanda. De la comunidad energética a la *Smart City*.
- 8. El impulso definitivo del vehículo eléctrico** como un activo energético, ya que a través de sus baterías flexibilizarán la demanda energética al poder intercambiar electricidad con la red. (V2G).
- 9. Avance de los sistemas de almacenamiento energético.** El I+D en el desarrollo de las baterías es uno de los principales desafíos del sector eléctrico, ya que será fundamental para la gestión y operación y la expansión de las *smart grids*.
- 10. Integración de nuevas profesiones y especialidades.** Capaces de responder a los objetivos de la transición energética y a las metas del PNIEC 2021-2030.

---

**Por su importante incidencia en la economía y el empleo, el sector de la edificación debe contar en su esfuerzo formativo con el apoyo de los poderes públicos**

---



## 2020, del 5G al internet de las cosas. Revolución tecnológica más allá del edificio

Ya no podemos contar con los esquemas establecidos y consensuados que durante tantos años han definido las profesiones vinculadas a la edificación.

### Retos cambiantes y posicionamiento

Todos los agentes profesionales integrados en la edificación debemos tener la vista puesta en el futuro mientras trabajamos con el presente. Las tendencias se sobreponen y evolucionan. Deberíamos **desterrar definitivamente la frase “es que siempre esto se ha hecho así”**. Esa frase destroza el progreso.

Resulta crucial que aprendamos a mirar a nuestro alrededor. La **hiperconectividad** nos permite saber qué hacen el resto de los actores. Si analizamos sus iniciativas y los resultados positivos o negativos de sus acciones, podemos obtener mucha información.

El **aprendizaje continuo** es básico en este contexto digital y ante un panorama fluctuante. La clave para el futuro es innovar, ser atrevido, ser disruptivo y no tener miedo a salir de lo más clásico.

El “es que siempre se ha hecho así” debe ser una frase a eliminar entre los profesionales de la construcción y todos sus sectores auxiliares, ya que entre todos se debe sacudir un sector que ha evolucionado a menor velocidad que otros y que, sin embargo, tiene un peso tremendo en la economía y, por supuesto, en la sociedad y que se concentrará cada vez más en el contexto *Smart City*.

### Seis perfiles profesionales de alta demanda en la edificación de los próximos años

Todos los perfiles actuales van a necesitar una renovación tecnológica, pero también se van a crear nuevos perfiles que combinen conocimientos en edificación y tecnología.

#### • Arquitectura

**Modeladores BIM y coordinadores.** Profesionales que dominan la metodología *building information modelling*, la representación en 3D de un edificio. Con la llegada del BIG Data a la edificación se necesitarán profesionales que sepan gestionar estos datos.

**Impresores 3D BIM.** Profesionales especializados en impresión 3D para edificios, ya sea para grandes estructuras de hormigón como para piezas singulares.

#### • Programación

**Programadores por el aumento de dispositivos que necesitan ser programados.** En la construcción, se precisarán programadores que sepan de arquitectura e ingeniería. Arquitectos con un alto conocimiento de la informática.

**Diseñadores paramétricos y programadores visuales.** Perfiles técnicos que, aunque no sepan programar, sabrán conectar diversos códigos prefornateados para automatizar y optimizar procesos arquitectónicos.

**Desarrolladores de AAPPs.** Para un gran número de nuevas aplicaciones con smartphone para la gestión de todo tipo de edificios y espacios.

#### • Estructuras

**Estructuristas con altos conocimientos de BIM e impresión 3D.** Capaces de resolver a partir de las nuevas tecnologías IT problemas estructurales altamente complejos.

#### • Gestión y planificación

**BIM managers.** Uno de los profesionales más valorados. Son una versión avanzada del *project manager*. Expertos en BIM para dirigir y gestionar toda la cadena operativa del proyecto a la obra. Con gestión de datos, aplicando el *Big Data* y con el análisis cada vez de más datos, sacar conclusiones para optimizar procesos, costes, personal y tiempo.

#### • Representación gráfica

**Infografistas.** Uno de los nuevos perfiles con mayor demanda. Especialistas en realidad virtual y realidad aumentada. Aplicaciones como el gemelo digital y otras técnicas propias de la Industria 4.0 cada vez tendrán más campo de aplicación en la construcción.

---

**Con la llegada del *Big Data* a la edificación se necesitarán profesionales que sepan gestionar estos datos**

---



#### • Instalaciones

**Ingenieros.** Con conocimientos y alta cualificación en eficiencia energética y EERR,s ante los criterios impuestos por los nZEB. El nuevo paradigma en la edificación centrado en la sostenibilidad nos lleva en su desarrollo a los edificios regenerativos, que serán capaces de tener un balance energético positivo. Dicho de otra manera, que generen más energía que la que consumen.

**Instaladores.** Preferentemente con grado superior en electricidad e instalaciones térmicas. Especializados en sistemas de climatización mediante aerotermia, energía solar fotovoltaica, geotermia y gestión inteligente de la demanda mediante sistemas de automatización.

Fuente:  
El magazín



#### Nace el proyecto **Blueprint All Construction** para mejorar las cualificaciones profesionales en la construcción dentro de la UE

El proyecto europeo **Blueprint All Construction** es una hoja de ruta adjudicada por la Comisión Europea a un consorcio liderado por la **Fundación Laboral de la Construcción**. Tiene una duración de cuatro años, con el objetivo de definir la estrategia de las competencias y cualificaciones profesionales de la construcción en el marco de la Unión Europea (UE).

---

### El proyecto **Blueprint All Construction** tiene como objetivo definir la estrategia de las competencias y cualificaciones profesionales de la construcción

---

Su presupuesto es de cuatro millones de euros, y en él participan un total de 24 organizaciones sectoriales, entre federaciones empresariales, sindicatos, entidades paritarias y proveedores de formación profesional procedentes de 12 países europeos.

En esta primera reunión se ha contado con la participación de las patronales europeas **European Construction Industry Federation (FIEC)** y **European Builders Confederation (EBC)**, así como la organización sindical **European Federation of Building and Wood Workers (EFBWW)**, varias organizaciones patronales e instituciones de formación profesional, entre otras.

#### Finalidad del proyecto

Con la creación de una herramienta *watchtower*, un observatorio prospectivo que proporcionará información precisa sobre:

- Necesidades de formación en los distintos países mediante el uso de *Big Data*.
- Desarrollo de una metodología de revisión de perfiles y cualificaciones profesionales en construcción.
- Recopilación de buenas prácticas nacionales y regionales que ilustren y promuevan iniciativas para abordar la falta de competencias profesionales.
- Desarrollo de un MOOC (*massive open online course*), que conciencie a los trabajadores de la construcción sobre materias de relevancia, como la digitalización, la eficiencia energética y la economía circular.

A partir del proyecto, el consorcio hará una **propuesta para afrontar los retos de la innovación, la competitividad y el empleo en la construcción, como parte de la Nueva Agenda de Capacidades para Europa**.



## Nuevas capacidades profesionales en el edificio inteligente, conectado y eficiente

En el nuevo concepto de edificio inteligente confluyen la **gestión del activo, que es el propio edificio, la optimización del consumo garantizando, la continuidad del suministro y la seguridad. Y todo ello con la máxima sostenibilidad.** Es preciso saber qué técnicos y profesionales deben garantizar todo ello y con qué competencias.

### Especialización y colaboración

En un contexto tan complejo y volátil como el actual, en el que los cambios disruptivos tecnológicos se suceden, las competencias profesionales tienden a la especialización, ya que las empresas no puedan contar con todo el conocimiento necesario para desarrollar al máximo el potencial que la transformación digital trae consigo. La única vía para aprovecharlo al máximo es una combinación de especialización y colaboración, creando un ecosistema de empresas con competencias complementarias trabajando con un objetivo común, el de desarrollar soluciones globales para un cliente cada vez más exigente y con un papel más activo.

### Técnicos especializados en todos los sectores y tipos de edificio

En este nuevo escenario, las posibilidades son enormes y dispersas, desde el control de consumo energético en una vivienda a la calidad de suministro eléctrico libre de armónicos en un quirófano, en una

macrocomputadora o en una máquina de precisión. En cada caso se precisa un técnico especialista capaz de resolver de inmediato cualquier contingencia.

### Técnicos especialistas en smart home

Para una inmensa mayoría de usuarios, aprovechar en su hogar todas estas ventajas tecnológicas implica que los profesionales de contacto tienen que transmitirle con claridad y sencillez todas las ventajas y la facilidad de uso en *que están concebida la tecnología smart, aplicable tanto a edificios nuevos como rehabilitados.* En todos ellos va a existir una demanda creciente de eficiencia por razones económicas y ante una mayor concienciación medioambiental.

Hay que crear nuevas especialidades merecedoras de una mayor reputación social para que resulten atractivas a los estudiantes de primaria y secundaria

### Tecnología sencilla para el usuario

Algo que ya es posible desde hace años, como el control de la instalación y los consumos desde un smartphone con una sencilla aplicación, se va a extender próximamente de forma exponencial por el proceso de descentralización y la creación de comunidades energéticas por el autoconsumo compartido.

### Integradores de servicios

Las nuevas comunidades energéticas nos llevan en su evolución inteligente a las microgrids, y con ellas nuevos servicios energéticos y modelos de negocio que incrementarán las transacciones exponencialmente.

### 10 nuevas profesiones para la próxima década en la gestión técnica del edificio

Todos los informes sobre la economía española recomiendan un cambio de orientación hacia sectores de mayor valor añadido y empleo de calidad. La transición energética tendrá un peso determinante en la transformación en un sector tan importante como la edificación.

1. Gestor energético. Especialista en certificaciones y auditorías en edificios y mantenimiento predictivo.
2. Analista energético. En proyectos de integración de EERR,s, eficiencia energética y economía circular en la edificación.
3. Instalador integrador especializado en autoconsumo en edificios residenciales, terciarios e industriales.
4. Técnico especialista en gestión de la demanda y asesor energético del prosumidor.
5. Técnico especialista en conectividad y agregación energética en microrredes.
6. Técnico especialista en rehabilitación energética y nZEB.
7. Integrador especialista en conectividad, gestión de datos y sistemas de seguridad.
8. Técnico en instalaciones de aerotermia para climatización y ACS.
9. Gestor de vehículos eléctricos e infraestructuras de recarga inteligente.
10. Técnico especialista en BIM aplicado a instalaciones eléctricas e IT.



**Satisfacer la demanda potencial requiere incorporar nuevos talentos, en especial de la formación profesional de las áreas técnicas relacionadas, creando nuevas especialidades merecedoras de una mayor reputación social para que resulten atractivas a los estudiantes de primaria y secundaria y a sus padres, y revertir así una preocupante situación de crisis vocacional.**



Necesitamos crear entornos e iniciativas educativas que impulsen una mayor vocación hacia áreas técnicas desde la infancia ante los muchos retos de futuro.

### Profesionales para convertir el edificio en un espacio saludable

La salud debe ser una prioridad absoluta para toda persona, pero no siempre se ha contemplado así en el diseño de los espacios donde pasamos más horas de nuestras vidas. Está más que demostrado que pasamos más del 90% de nuestro tiempo en espacios cerrados.

La normativa es estricta en temas de seguridad, pero, salvando contadas excepciones, los espacios cerrados no se han diseñado con criterios más saludables.

### Algunos testimonios de profesionales del hábitat:

“La incorporación de elementos que mejoren la salud en el diseño de espacios tendría que ser un objetivo prioritario tanto en los hogares como en el sector terciario, oficinas, escuelas... En este sentido, si nos comparamos con los países del norte de Europa tenemos un gran camino por recorrer”.

**David Samber. Presidente del Clúster del Hábitat de Barcelona y CEO de Cals Ventilació**

“La mayor parte de oficinas y viviendas se pueden construir de manera más saludable. Hay diferentes modos de hacerlo: procurar que entre luz natural y sin deslumbramientos; ventilación adecuada y buena calidad del aire; más calidad en la iluminación artificial integrándola en nuestro reloj biológico; confort térmico; espacios de descanso, y contacto con el exterior”.

**Miguel Esterich. Consultor ambiental de Green Building Management**

“Será necesario trabajar en diseños que garanticen el máximo confort, eficiencia, sostenibilidad y bienestar, pensando siempre en las personas que conviven dentro. Quiero incidir en este nuevo enfoque de los fabricantes, ingenieros y arquitectos, y que se tendrá que basar en construir edificios inteligentes, donde la salud, el bienestar y la sostenibilidad sean prioritarios y, sobre todo, orientar todos los proyectos a las personas.

**Esteve Oró. Director de la División de Proyectos de Eurofred Group**

**Estas manifestaciones se han realizado en el contexto del fenómeno de la COVID-19, pero, lejos de tomarse como una medida coyuntural, deben considerarse como solución estructural.**

**Partiendo de estos principios, es necesario que todos los profesionales actuales y futuros que participan en la cadena de valor del edificio actúen en consecuencia y con responsabilidad en beneficio de las personas y del planeta. Buenos cimientos para una sociedad en pleno desarrollo sostenible.**

---

**Construir edificios inteligentes, donde la salud, el bienestar y la sostenibilidad sean prioritarios**

---

Fuente:  
Hábitat Clúster  
Barcelona





### Conclusiones:

La mayoría de las nuevas profesiones no cuentan con suficientes referentes formativos que permitan aprovechar las oportunidades que representan para el empleo, pero serán imprescindibles para lograr los cambios precisos. Su inclusión como **nuevas ocupaciones en los planes de la formación profesional** impulsará los nuevos empleos.

**Los retos que tenemos en la década que justo acaba de comenzar son tremendos** y suponen una oportunidad de generar miles de puestos de trabajo

calificado y volúmenes millonarios de inversión económica, pero también dificultades para cubrir estos puestos, principalmente con nuevos talentos en arquitectura, ingeniería y técnicos en construcción e instalaciones de grado medio y superior.

Es obvio que necesitamos una urgente **reforma del modelo educativo que despierte vocaciones técnicas** entre los alumnos de ESO y bachillerato, y un mayor reconocimiento social a la formación profesional que permita cubrir una parte importante de los nuevos puestos de trabajo que se generen con nuestros jóvenes. Asimismo, hay que fomentar el necesario y continuo reciclaje profesional de los trabajadores en activo. Empresarios del sector y centros formativos deben aunar esfuerzos y empujar en la misma dirección para lanzar el mensaje a la Administración, la opinión pública, **AMPAs** (asociaciones

de madres y padres de alumnos) y, sobre todo, a los propios estudiantes. **Su futuro, y el de todos está en sus manos.**

**Además de la seguridad, la salud y el bienestar de las personas siempre deben ser la prioridad absoluta como cimientos de un edificio en un mundo mejor.**

**Necesitamos un mayor reconocimiento social a la formación profesional que permita cubrir una parte importante de los nuevos puestos de trabajo**

### A destacar

- ➔ Las empresas constructoras están teniendo dificultades a la hora de encontrar suficientes trabajadores con las habilidades y formación necesarias, a pesar de los altos niveles de desempleo, especialmente entre los jóvenes.
- ➔ El desarrollo de las ciudades, necesario para el continuo aumento de población que se está produciendo, depende de una rápida y completa implementación de la **construcción digital e industrializada** a lo largo de la cadena de valor.
- ➔ Ya no podemos contar con los esquemas establecidos y consensuados que durante tantos años han definido las profesiones vinculadas a la edificación.
- ➔ El **aprendizaje continuo** es básico en este contexto digital y ante un panorama fluctuante. La clave para el futuro es innovar, ser atrevido, ser disruptivo y no tener miedo a salir de lo más clásico.
- ➔ Todos los perfiles actuales van a necesitar de una renovación tecnológica, pero también se van a crear nuevos perfiles que combinen conocimientos en edificación y tecnología.
- ➔ En el nuevo concepto de edificio inteligente confluyen la gestión del activo, que es el propio edificio, la **optimización del consumo garantizando la continuidad del suministro y la seguridad. Y todo ello con la máxima sostenibilidad.**
- ➔ La transición energética tendrá un peso determinante en la transformación de un sector tan importante como es la edificación.
- ➔ Para lograr los cambios precisos será imprescindible adoptar nuevas competencias. Su inclusión como **nuevas ocupaciones en los planes de la formación profesional** impulsará los nuevos empleos.
- ➔ Hay que reflexionar y replantear las prioridades y responsabilidades de todo profesional integrado en la cadena de valor del edificio desde la perspectiva de la salud y el bienestar de las personas, así como en la sostenibilidad del planeta.

## Generación de empleos con alto valor añadido en la edificación

### PERFILES PROFESIONALES DE ALTA DEMANDA EN LA EDIFICACIÓN DE LOS PRÓXIMOS AÑOS



#### ARQUITECTURA

##### → Especialistas BIM

- Representación del edificio en 3D
- Gestión del *big data*
- Impresión 3D

→ **Especialistas en robótica y drones.** Para nuevos procesos constructivos

→ **Project mánager para la construcción modular.** Mix entre la dirección de obra y dirección de producción.

→ **Ensambladores.** Montaje de paneles y módulos prefabricados.



#### PROGRAMACIÓN

##### → Programadores

- Arquitectos e Ingenieros con altos conocimientos informáticos.
- Diseñadores paramétricos.
- Desarrolladores de Apps.



#### IT Y TELCO

→ **Especialista en IoT.** Ingenieros y matemáticos. Desarrolladores de soluciones IoT, con el enfoque *machine learning* y *gemelo digital*.

→ **Especialistas en ciberseguridad.** Ingenieros TELCO.



#### ESTRUCTURAS

→ **Estructuristas** con altos conocimientos de BIM e impresión 3D.



#### GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN

→ **BIM Mánagers.** Versión avanzada del *project manager*. Expertos en BIM.



#### REPRESENTACIÓN GRÁFICA

→ **Infografistas.** Especialistas en realidad virtual y realidad aumentada.



#### INSTALACIONES

→ **Ingenieros.** Alta cualificación en eficiencia energética y EERR,s. **Experiencia en proyectos nZEB.**

- Gestor energético. Especialista en certificaciones y auditorías en edificios y mantenimiento predictivo.
- Analista energético. En proyectos de integración de EERR,s, eficiencia energética y economía circular en la edificación.
- Técnico especialista en BIM aplicado a instalaciones eléctricas e IT.
- **Integrador BMS. (*bulding management system*).** Especialista en conectividad, gestión de datos y sistemas de seguridad.
- Gestor de vehículos eléctricos e infraestructuras de recarga inteligente.
- **Desarrollador de *smart grids*.** Experto en conectividad y agregación energética VVP y redes inteligentes.

→ **Instaladores.** Preferentemente con grado superior en electricidad e instalaciones térmicas.

- Instalador integrador especializado en autoconsumo en edificios residenciales, terciarios e industriales.
- Técnico especialista en gestión de la demanda y asesor energético del prosumidor.
- Técnico Especialista en rehabilitación energética y nZEB.
- Técnico en instalaciones de aerotermia para climatización y ACS.
- **Técnico especialista en conectividad y agregación energética en microrredes.**

#### NUEVAS TENDENCIAS LABORALES

##### → Reinención del aprendizaje

- **La aceleración de la automatización** está generando un incremento de la demanda de conocimientos técnicos que no existen ampliamente en la fuerza de trabajo actual.
- **La tecnología** no solo ha cambiado la naturaleza de los conocimientos necesarios para desempeñarlo, sino que también ha variado las funciones del propio puesto.
- **Irrupción de la Industria 4.0.** La edificación requiere rediseñar sus estructuras laborales, integrando máquinas y humanos.
- **Equipos multidisciplinares** bien organizados irán sustituyendo a las estructuras jerárquicas.



# Referencias

## 00 | Presentación

p.3 <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>

## 01 | Presente y futuro de la edificación en España

p.26 <https://www.pwc.es/es/real-estate/tendencias-mercado-inmobiliario-2020.html>

p.27a <https://www.pwc.es/es/real-estate/tendencias-mercado-inmobiliario-2020.html>

p.27b <https://www.pwc.es/es/real-estate/assets/tendencias-mercado-inmobiliario-2020-europa.pdf>

p.28 <https://www.pwc.es/es/real-estate/assets/tendencias-mercado-inmobiliario-2020-europa.pdf>

p.29 <https://www.pwc.es/es/real-estate/assets/tendencias-mercado-inmobiliario-2020-europa.pdf>

p.32 <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW071>

p.34 <https://procenter.habitissimo.es/wp-content/uploads/2020/07/Informe-estado-reformas-junio-2020-habitissimo.pdf>

p.36 [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es\\_ltrs\\_2020.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_ltrs_2020.pdf)

p.37 [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2017/09/Factsheet\\_D-170918\\_Final-2.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2017/09/Factsheet_D-170918_Final-2.pdf)

p.41 <https://www.cbre.es/es-es/research-and-reports/insights/articulos/claves-del-mercado-residencial-en-espana#form>

## 02 | Edificación 4.0 nace una nueva era

p.47 <https://aleasoft.com/es/hidrogeno-verde-combustible-futuro/>

p.49 <https://elperiodicodelaenergia.com/el-gobierno-pone-en-marcha-la-estrategia-de-almacenamiento-energetico-y-la-hoja-de-ruta-del-hidrogeno-renovable/>

p.50a <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.50b <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.50c [https://retina.elpais.com/retina/2017/07/17/tendencias/1500294559\\_382065.html](https://retina.elpais.com/retina/2017/07/17/tendencias/1500294559_382065.html)

p.51 <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.52 <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.53a <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.53b <https://www.globalinfrastructureinitiative.com/sites/default/files/pdf/The-digital-future-of-construction-Oct-2016.pdf>

p.54 <https://www.construible.es/2020/04/06/proyecto-europeo-hephaestus-desarrolla-primero-robot-cables-montaje-mantenimiento-fachadas>





- p.55 <https://www.grantthornton.es/globalassets/1.-member-firms/spain/folletos/bim.pdf>
- p.56 [https://www.grantthornton.es/contentassets/cec775d5e1504f959c828cf42f074dcd/it\\_bim\\_compressed.pdf](https://www.grantthornton.es/contentassets/cec775d5e1504f959c828cf42f074dcd/it_bim_compressed.pdf)
- p.57 <https://www.expansion.com/empresas/inmobiliario/2019/11/30/5de125fce5fdeacd0b8b4660.html>
- p.59 <https://www.expansion.com/empresas/inmobiliario/2019/11/30/5de125fce5fdeacd0b8b4660.html>
- p.60a <https://blog.ferrovial.com/es/2018/10/economia-circular-construccion/>
- p.60b [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf)
- p.61 [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf)
- p.62 [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf)
- p.63a <https://blog.ferrovial.com/es/2018/10/economia-circular-construccion/>
- p.63b [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf)
- p.65 <https://ecodes.org/documentos-ecodes/category/22-informes>
- p.66 [https://ec.europa.eu/info/priorities\\_es](https://ec.europa.eu/info/priorities_es)
- p.67 [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)
- p.68 [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/fs\\_19\\_6725](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/fs_19_6725)

### 03 | Transición energética en el edificio

- p.78 <https://www.aue.gob.es/agenda-urbana-espanola#inicio>
- p.80 <https://www.lavanguardia.com/economia/20200111/472808683991/carbono-edificios-huella-cambio-climatico-contaminacion.html>
- p.82 <http://www.magazinedigital.com/historias/reportajes/sostenibilidad-pasa-por-casa>
- p.83 <https://static.construible.es/media/2019/05/catalogo-tecnalia-digitalizacion-tencalia-creando-soluciones-transforman-futuro.pdf>
- p.91a <https://www.innovation-hub.com/es/energia/que-es-una-virtual-power-plant/>
- p.91b [http://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/11\\_atres\\_publicacions/arxius/20180606\\_LaTransicioEnergeticaEnUnMonCanviant.pdf](http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/11_atres_publicacions/arxius/20180606_LaTransicioEnergeticaEnUnMonCanviant.pdf)
- p.93 <https://www.eseficiencia.es/2020/04/03/proyecto-novice-promueve-modelos-innovadores-negocio-impulsar-rehabilitacion-energetica-edificios>  
<http://novice-project.eu/2020/03/23/financing-energy-efficiency-projects-comparing-the-perspectives-of-investors-and-project-developers-webinar-video-available-online/>

### 04 | Los nuevos edificios nZEB. (nearly Zero Energy Building)

- p.105 [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es\\_ltrs\\_2020.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/es_ltrs_2020.pdf)
- p.108 <https://www.se.com/es/es/work/campaign/life-is-on/case-study/the-edge.jsp>
- p.109 [https://www.researchgate.net/publication/317622622\\_Development\\_of\\_a\\_Regenerative\\_Design\\_Model\\_for\\_Building\\_Retrofits](https://www.researchgate.net/publication/317622622_Development_of_a_Regenerative_Design_Model_for_Building_Retrofits)
- p.110 [https://www.researchgate.net/publication/317622622\\_Development\\_of\\_a\\_Regenerative\\_Design\\_Model\\_for\\_Building\\_Retrofits](https://www.researchgate.net/publication/317622622_Development_of_a_Regenerative_Design_Model_for_Building_Retrofits)
- p.113 <http://www.cicconstruccion.com/es/notices/2020/02/publicada-por-arup-una-guia-de-cinco-minutos-para-disenar-edificios-de-energia-neta-cero-72421.php#Xombt4gzY2w>  
<https://www.arup.com/>
- p.116 [http://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/05\\_infografies/arxius/20180822\\_infografia\\_TransicioEnergetica\\_web\\_ES.pdf](http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/05_infografies/arxius/20180822_infografia_TransicioEnergetica_web_ES.pdf)

### 05 | El edificio inteligente

- p.121 <http://www.cicconstruccion.com/es/notices/2019/09/los-dispositivos-conectados-en-edificios-inteligentes-alcanzaran-los-483-millones-de-unidades-en-202-71602.php#XomnxYgzY2w>
- p.126 <https://www.itrends.es/whitepapers/content-download/90df2fc1-8f40-472c-8b17-d0cb816c3f3c/smart-working-los-edificios-inteligentes-y-el-futuro-del-trabajo.pdf>
- p.129 <https://www.itrends.es/whitepapers/content-download/90df2fc1-8f40-472c-8b17-d0cb816c3f3c/smart-working-los-edificios-inteligentes-y-el-futuro-del-trabajo.pdf>
- p.132 <https://www.esmartcity.es/2020/02/27/proyecto-frances-finistere-smart-connect-convierte-areas-rurales-ciudades-medianas-territorios-inteligentes>
- p.133 <https://www.sdef.fr/lancement-de-finistere-smart-connect-le-premier-territoire-connecte-a-lechelle-dun-departement/>
- p.134 <https://www.europapress.es/economia/noticia-mercado-smart-home-crecera-14-anual-2022-oliver-wyman-20190131145703.html>
- p.137 <https://space10.com/>
- p.140 a <https://space10.com/project/urban-village-project/>
- p.140 b <https://www.nogram.com>
- p.142 <https://space10.com/project/solarville/>
- p.144 <https://www.itrends.es/whitepapers/content-download/90df2fc1-8f40-472c-8b17-d0cb816c3f3c/smart-working-los-edificios-inteligentes-y-el-futuro-del-trabajo.pdf>

### 06 | Cambio de paradigma profesional

- p.152 <https://www.elmagacin.com/los-6-futuros-profesionales-mas-demandados-en-el-sector-de-la-construccion/>
- p.157 <https://www.hcb.cat/wp-content/uploads/2020/04/Informe-HCB-Abril-2020.pdf>



## Edificios del nuevo paradigma energético

© 2020, Prysmian Group y Schneider Electric

### Prysmian Group

Ctra. C-15, km. 2 – Pl., Masia d'en Notari, 08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)  
[www.prysmiangroup.es](http://www.prysmiangroup.es)

### Schneider Electric

Bac de Roda 52, Edificio A, 08019 Barcelona  
<https://www.se.com/es>

Depósito legal: B 22384-2020

Autor: **Juanjo Catalán Gimenez.**

Consultor especialista en energía, economía sostenible y tendencias en ecoinnovación.  
Licenciado en ciencias de la comunicación UB, diplomado en marketing por ESADE,  
MBA por la UPC y postgrado en Eficiencia y ahorro energético por el IQS- URLL.

Corrección editorial: Xavier Casinos

Diseño y coordinación editorial: Somiacom

Maquetación y elaboración ilustraciones: Pau Santanach

Impresión: Ediciones Gráficas Rey

*Reservados todos los derechos. Quedan prohibidos, dentro de los límites establecidos en la ley y bajo los apercibimientos legalmente previstos, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, ya sea electrónico o mecánico, el tratamiento informático, el alquiler o cualquier otra forma de cesión de la obra sin la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.*



La edificación es un sector esencial para la economía de cualquier país. En España es uno de sus pilares, que ocupa además a un amplio abanico de actividades y profesionales y en el que la electricidad es omnipresente.

Los edificios son también el lugar donde desarrollamos una parte muy importante de nuestra vida, tanto profesional como personal y familiar. En los edificios es donde se genera la economía pero también las relaciones personales. Son, en suma, el centro de toda la actividad de un país.

Es por ello, que la edificación no puede ser ajena a los profundos cambios que está experimentando la sociedad y debe adaptarse a los grandes problemas globales que se experimentan en todo el planeta, como la lucha contra el cambio climático y la amenaza de pandemias mundiales, pero también a las innovaciones tecnológicas. La economía de la edificación debe ser cada vez más circular, verde y digital.

Los edificios son grandes consumidores de energía. Se calcula que consumen el 40% de la energía primaria del mundo teniendo en cuenta todo su ciclo de vida, desde el proyecto a la demolición. Pero hoy estamos técnicamente preparados para darle la vuelta a la situación, convirtiendo el edificio también en generador energético, hasta el punto que puede llegar a producir más energía de la que consume.

Y es aquí donde este libro pone el foco aportando ideas y orientaciones sobre el futuro de un sector que será cada vez más digital, sostenible y descarbonizado, en el que las fuentes de energía renovables sustituirán a las fósiles y dónde el vehículo eléctrico tendrá una de sus fuentes de carga más habitual.

Las nuevas tendencias económicas, tecnológicas y sociales confluirán inevitablemente en un nuevo paradigma energético que marcará la próxima década en el que la edificación desempeñará un papel clave.