

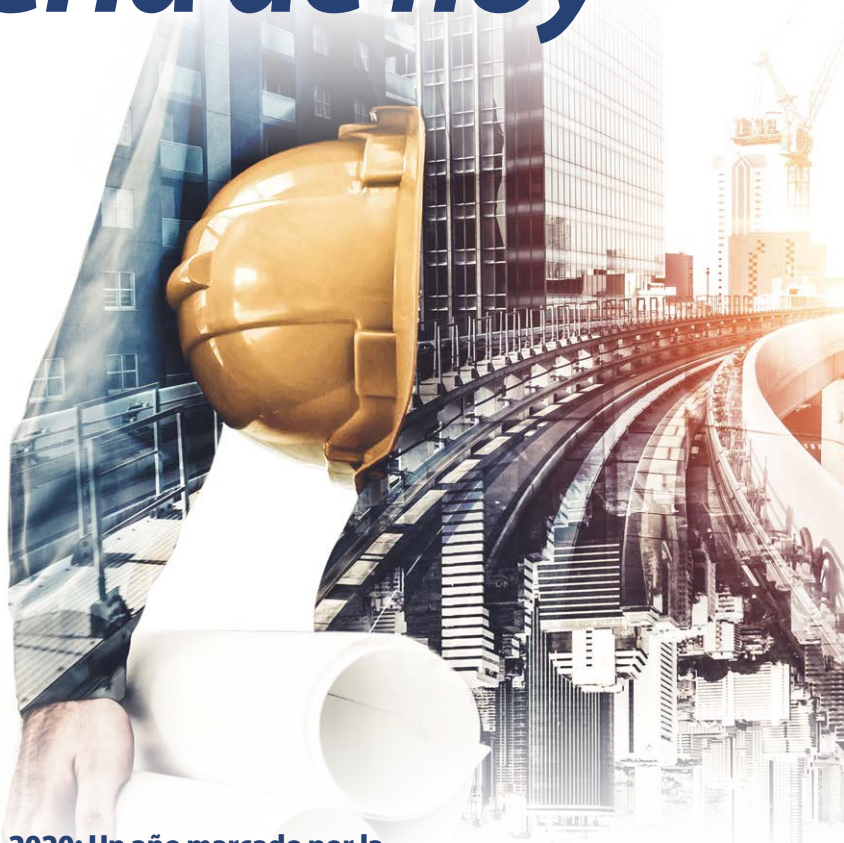
Cinco asociaciones del sector hablan sobre los temas más actuales que afectan a su trabajo

Los retos de la ingeniería de hoy

26

Hemos querido finalizar 2020 conociendo de primera mano cómo ha afectado este año tan peculiar al día a día de nuestros ingenieros. Además del propio reto que ha supuesto hacer frente al COVID-19, aportando soluciones para frenar su expansión, el sector de la climatización está en un periodo de grandes cambios: desde la nueva reglamentación que entró en vigor a finales del 2019 - Código Técnico de la Edificación- donde las energías renovables toman protagonismo, las nuevas tecnologías que ya están presentes o se están introduciendo en el trabajo diario de las ingenierías y a las que ha habido que adaptarse, la formación en todas estas nuevas exigencias, etc. De todos estos temas nos hablan en el siguiente reportaje, algunas de las asociaciones sectoriales más representativas de nuestro país: la Associació de Consultors d'Instal·lacions (ACI); la Asociación Catalana de Técnicos en Energía, Climatización y Refrigeración (Actecir); la Asociación Española de Ingenierías e Ingenieros Consultores de Instalaciones (Aedici), Ashrae Spain Chapter y la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr).

Paqui Sáez



2020: Un año marcado por la pandemia por COVID-19

Este año, sin duda, no lo olvidaremos fácilmente. La aparición del COVID-19 ha cambiado nuestra forma de relacionarnos y trabajar. El teletrabajo tuvo que popularizarse de forma acelerada, convirtiéndose en una modalidad de trabajo más generalizada. Pero, además, las ingenierías han trabajado desde el minuto cero en la forma de frenar este virus en las instalaciones, aplicando soluciones, que si bien ya existían, no se utilizaban tanto como deberían. Además, a la hora de afrontar el diseño, se han cambiado las prioridades: seguridad lo primero, aunque vaya en detrimento de la eficiencia energética, que se había convertido en el elemento esencial en cualquier proyecto.

Julio Morà, presidente de ACI: Las empresas han tenido que adoptar en tiempo récord el 'Home Office' y la flexibilidad horaria como forma de trabajo, al menos en los momentos obligatorios de confinamiento. Esta circunstancia ha generado una oportunidad de cambio que ha significado que el Home Office haya llegado para quedarse. Es momento ahora del análisis reposado y sereno para cuantificar el porcentaje de aplicación a futuro de cada modalidad de trabajo.

Sin duda, las empresas mejor preparadas han sido las que ya aplicaban modelos más ágiles, en donde esta forma de trabajo era una práctica común. Aquellas empresas que mantenían un modelo más tradicional son las que seguramente se han encontrado con más desafíos e inconvenientes sobre todo en lo referente a la ausencia de los equipos en la oficina y asociarlo a una falta de producción.

La realidad cambiante hace que incluso el trabajo en la oficina como lo teníamos concebido anteriormente haya modificado las costumbres establecidas. Creo que el ingeniero acostumbrado a reinventarse de manera continuada se ha adaptado a este entorno inconstante y altamente competitivo. Las múltiples plataformas de comunicación se han convertido en compañeros de viaje inseparables en el día a día y la mal entendida presencialidad ha pasado a un segundo plano.

Obviamente el cambio en el diseño de los edificios como consecuencia de la pandemia no podía permanecer al margen. Creo que estamos en una fase temprana en la que, aparte de solventar urgentemente los problemas del servicio de salud, casi sin tiempo de reflexión o aplicando soluciones puntuales relativamente contrastadas en cada hospital/comunidad, etc, el resto de edificaciones del sector terciario debería plantearse al menos un examen de ingeniería de valor para mejorar sus condiciones de diseño, ¡es tiempo de reformas estructurales!

Los nuevos diseños en la edificación ya tienen una base normativa sólida, renovada/modificada/ampliada constantemente, el COVID-19 generará sin duda modificaciones.

Así como la certificación Leed/Bream o similares ponía en valor la calidad de un edificio, el nivel de adecuación de los edificios para contingencias tipo COVID-19 o similares será de los factores que más se tendrán en cuenta por las empresas a la hora de elegir un inmueble en detrimento de otro. Lo realmente preocupante y donde hay que intervenir sin demora es en todo el parque inmobiliario de la era anterior al CTE de 2006.

Elías Martínez, presidente de Actecir: Entiendo que, desde el punto de vista de climatización, se deben reconsiderar las aportaciones de aire exterior en los sistemas de climatización, para prever la actual y futuras pandemias. Evidentemente, la variable de la seguridad ha ganado en importancia en el diseño y planteamiento de las instalaciones, sobre todo en aquellos edificios con usuarios de especial sensibilidad, como serían centros docentes o instalaciones de tipo sanitario. Además, es un mensaje que ha llegado al gran público, que cada vez está mejor informado e interesado por estas cuestiones.

Javier Ara, presidente de Aedici: Ha sido un importante cambio en el modelo de producción de las ingenierías, con un importante peso del teletrabajo frente al tradicional modelo presencial.

Este modelo incrementa la productividad de cada individuo, pero ha generado unas nuevas necesidades en la integración y coordinación de los trabajos individuales. También está cambiando la forma de integrar nuevos miembros al equipo, tanto para posibilitar un crecimiento técnico de dicho miembro, así como una integración plena en un equipo con el que no comparte o lo hace muy pocas horas, el mismo espacio físico.

Respecto a las prioridades en el diseño de los edificios, el principal cambio es la importancia que hemos de dar a la calidad ambiental de los espacios, mejorando los sistemas de tratamiento (filtrado, incremento de caudal, ...) así como la distribución de aire de ventilación.

También se han incrementado las consultas sobre edificios existentes, con respecto a las posibles soluciones de mejora de la calidad ambiental. Soluciones que requieren de estudio y análisis para verificar la idoneidad de su implantación debido a que el mercado presenta soluciones que pueden ser incompatibles o hasta peligrosas para determinados usos. Estas actuaciones pueden ir acompañadas de una redistribución de espacios en función de una menor ocupación o de una mayor separación entre usuarios de las instalaciones.

También se ha incrementado la importancia de los espacios para el mantenimiento de filtros de equipos así como a las tareas de mantenimiento y seguimiento de las condiciones ambientales.

Jesús de Lara, presidente de Ashrae: No sólo la ingeniería, sino todo trabajo sin distinción de su tipo ha cambiado: desde el aspecto más simple, como llevar mascarilla al puesto de trabajo, hasta concebir cualquier diseño industrial, arquitectónico, de instalaciones, medioambiental, teniendo en cuenta lo que está ocurriendo actualmente y lo que podría volver a suceder.

La mayor incidencia, de orden casi antropológico, recae en la nueva interacción, que ha obligado a construir nuevas dinámicas organizativas y de eficiencia. En muchos casos, hacer del propio hogar una extensión del lugar de trabajo y viceversa.

Arcadio García, secretario técnico de Atecyr: El cambio se ha producido o se producirá en dos velocidades. En el corto plazo las ingenierías han tenido que saber plantear nuevas directrices para operar las instalaciones térmicas existentes en los edificios. La premisa

Arcadio García: "El verdadero reto son las instalaciones de ventilación en la obra existente ya que hoy no pueden garantizar de forma mecánica esos niveles mínimos de ventilación"



principal y prioritaria, para evitar el contagio por el SARS CoV 2, es diluir al máximo la posible concentración que puede existir en entornos cerrados, es decir, ventilar lo máximo que sea razonablemente posible (principio ALARA). Cuando la instalación térmica no es suficiente para esto, por su arquitectura o por su potencia, se tienen que plantear medidas alternativas basadas en técnicas pasivas como la ventilación natural y medición del nivel de ventilación (generalmente midiendo la concentración de dióxido de carbono en el interior) o la introducción de equipos portátiles que depuren el aire interior.

En el largo plazo, se plantearán diseños de instalaciones, que, sin olvidar la eficiencia energética de la instalación, aumenten al máximo la capacidad de ventilación. El futuro de esta instalación es probable que no este escrito aún, pero quizás pase por instalaciones más flexibles y escalables. El verdadero reto es instalar este tipo de instalaciones en la obra existente que hoy no pueden garantizar de forma mecánica esos niveles mínimos de ventilación.

Las nuevas tecnologías

Los cambios tecnológicos se producen cada vez más rápido: digitalización, IoT, Inteligencia artificial, ... son conceptos cada vez más utilizados. Estos cambios aportan mayor eficiencia y productividad, además de valor añadido de cara a los clientes. Estas nuevas tecnologías van a ser fundamentales para el desarrollo de los edificios inteligentes.

El uso de las nuevas tecnologías a la hora de trabajar en esta pandemia ha eclosionado de forma exponencial y ha puesto sobre la mesa el papel que juega y va a jugar en el futuro.

Julio Morà: La transformación digital (TD) entendida como la aplicación de las tecnologías digitales a los procesos, servicios y productos de la empresa es algo más que simplemente seguir una nueva tendencia

tecnológica. La pandemia además ha sido el mayor catalizador de la TD acelerando el proceso de al menos la planificación de implementación en muchas empresas del sector, estamos hablando por tanto del corto plazo.

Los cambios tecnológicos se suceden de manera vertiginosa y es preciso actualizar los planes estratégicos para dar cabida a la agenda de activación de iniciativas y las reservas de inversión para su implantación, obviamente esto no sale gratis.

Julio Morà: "No se pueden perder oportunidades en el sector a causa de una adaptación más lenta a la tecnología"

La TD nos ofrece mejoras en la eficiencia y productividad, propone opciones de crecimiento y un valor añadido para el cliente, así como nuevas oportunidades de negocio. La integración de la tecnología en todas las áreas de la empresa es un factor clave con el fin mejorar procesos, productos y servicios, no podemos permanecer ajenos a esta transformación que supone un cambio en el sistema organizativo cuyo objetivo primero es la cultura del cambio, innovación vs conformismo.

Se disponen de estudios que indican que empresas del sector de ingeniería dedican una muy baja inversión en I+D+i (un 67% de ellas dedican menos de un 1% del volumen de negocio). Apostar por la innovación es vital, ya que normalmente no vemos llegar a la competencia hasta que ya es demasiado tarde. No se pueden perder oportunidades en el sector a causa de una adaptación más lenta a la tecnología.

Los enfoques que las empresas del sector pueden llevar a cabo van desde procesos (ERP's, Data Analysis, Cloud, Tecnologías Portátiles, Gestión Documental, Office 365, Gestión de riesgos etc.; a clientes (BIM, Smart, VR /AR, AI, Paperless Office, etc.); hasta ciberseguridad.

Elías Martínez: Es evidente que en digitalización se está produciendo un cambio de forma de trabajo muy importante, acelerado por la pandemia actual, y que en buena parte va a perdurar. La situación sanitaria ha dinamizado la digitalización en la manera en que interactuamos profesionalmente, así como en el ámbito de la formación.

Además de haber consolidado el ámbito digital en la forma en que nos relacionamos profesionalmente, en términos de productos y sistemas la digitalización y conectividad de estos también es una realidad.

Con respecto a la IoT, los equipos han de estar conectados y ser accesibles para facilitar información tanto del uso como del estado de estos. Esta tendencia, ya arraigada en los productos de consumo, también está entrando con fuerza en el ámbito de los productos de tipo doméstico orientados a las instalaciones térmicas.

En el ámbito de las instalaciones térmicas, la inteligencia artificial va orientada a aprender los hábitos de uso de los usuarios para prever el momento en que se produce el consumo, gestionando el arranque y paro de los equipos para cubrir estos momentos de demanda. Esto además de mejorar el confort del usuario, supone un ahorro energético por esa optimización predictiva del sistema, aportando también un efecto positivo de cara a la descarbonización por un uso eficiente de la energía.

Hablando de instalaciones, la hibridación de sistemas será una tendencia de futuro, con lo que la inteligencia artificial será fundamental para gestionar correctamente los diversos equipos instalados y conectados (a modo de ejemplo, una bomba de calor aerotérmica con una instalación fotovoltaica apoyada con unos captadores solares térmicos).



Elías Martínez:

“ La hibridación de sistemas será una tendencia de futuro, con lo que la inteligencia artificial tendrá un papel fundamental para gestionar correctamente los diversos equipos instalados y conectados ”

Javier Ara: La introducción de las nuevas tecnologías en la gestión y explotación de los edificios va a generar un importante impacto en la mejora del confort, la optimización energética, el alargamiento del ciclo de vida de equipos y sistemas, etc. Estas tecnologías, para ser efectivas, deben disponer de un diseño previo claro y definido que permita, durante su implantación, con personal especializado, el ajuste perfecto entre estas tecnologías y el edificio y sus instalaciones y, en la fase de explotación del edificio, personal capacitado para interpretar y mantener dichas tecnologías.

Estas dos premisas, diseño claro y personal especializado en la implantación, requieren de la aportación/gestión de unos recursos económicos mínimos que permitan llevar al sistema a las mínimas cotas de efectividad fijadas. Sin estos recursos, lo más normal, es que se disponga de un sistema del que no se obtendrá ni valor ni conocimiento.

Con el COVID, estas tecnologías pueden llevarnos a conseguir un mayor control de los parámetros ambientales, la ocupación del edificio (o de las diferentes zonas de éste) en tiempo real, ciertos parámetros de salud de los ocupantes/usuarios del edificio, ... es decir, tenemos a nuestro alcance tecnología suficiente para poder realizar cierto control preventivo de la enfermedad en nuestros espacios.

Jesús de Lara: Todos estaremos de acuerdo en que ya es una realidad desde lo más elemental, como evitar proximidades físicas en oficinas y centros de trabajo, hasta facilitar lo que hace no muchos años atrás hubiese sido extremadamente complicado: trabajar a distancia, estando todo el equipo de trabajo interconectado.

Nuevas herramientas como BIM y en general el 'digital twin', o la realidad aumentada han eclosionado al albur del COVID-19, puesto que la modelización virtual ha tomado dominio en cuanto a previsión, detalle, planificación y control en los proyectos.

Arcadio García: El papel de las nuevas tecnologías de comunicación en el futuro de la instalación térmica es primordial y de capital importancia. El edificio del futuro, además de ser de consumo de energía casi nula, debe de ser inteligente. Esto quiere decir, que además de no emitir carbono a la atmósfera, tenga capacidad

autónoma para adaptarse al uso de sus ocupantes aprovechando al máximo los recursos más eficientes o no contaminantes. El edificio debe estar embebido, además, en la ciudad inteligente, que abraza no solo los edificios, sino la industria y los medios de transporte, para que todo funcione como un único sistema, con una mayor eficiencia global. Quizás un subproducto de la industria puede valorizarse y utilizarse como fuente de energía en el transporte o en un edificio. Para que esto funcione correctamente todo debe estar intercomunicado, porque si no es imposible conocer qué recursos son excedentes en un nodo y pueden aprovecharse en otro. En el caso particular del edificio ya existe un indicador, el SRI, aún en desarrollo, que valora la capacidad que el edificio tiene de adaptarse dentro de esta ciudad inteligente.

No olvidemos además que los edificios pasarán a ser productores de energía eléctrica renovable y que existirán momentos en los que la red de energía eléctrica no será capaz de absorber esta energía y, por tanto, se requiere de esta red intercomunicada para que este excedente pueda ser consumida por el entorno cercano, sin necesidad de volcarlo a la red. En este sentido, es primordial, que se desarrollen jurídicamente cuanto antes las comunidades locales de energía y la figura del agregador de la demanda.

Los edificios deben estar preparados para operar en redes energéticas, tanto de gas natural o quizás hidrógeno y eléctricas, a nivel europeo. La única forma de descarbonizar la Unión Europea 50 años antes que el objetivo marcado por el Tratado de París es teniendo un mercado único de energía para todos los europeos. De esta forma se pueden aprovechar de forma más eficiente todos los recursos naturales europeos; igual que podemos comprar naranjas en cualquier país de la Unión, debemos poder comprar la energía en cualquier Estado si esta es más barata o más limpia.

Retos normativos

El sector de las instalaciones es uno de los más regulados y en el que se publica o actualiza mucha normativa. La Unión Europea ha puesto en marcha diferentes modificaciones normativas muy estrictas con el fin de conseguir la descarbonización de la economía en el año 2050. En nuestro país, la publicación del CTE a finales de 2019 ha supuesto un gran cambio en la edificación en nuestro país lo que va a plantear grandes desafíos a la ingeniería. El próximo año está prevista también la publicación de la primera fase de la revisión del RITE que se completará más tarde con la segunda fase, donde realmente se verán los cambios más significativos. Todo ello con la vista puesta en ese objetivo de descarbonización de aquí en 30 años.

Julio Morà: Nuestro sector está muy regulado y continuamente debemos adaptarnos a la normativa vigente. Desde ACI colaboramos activamente aportando nuestro conocimiento y experiencia en los proyectos en los

que se requiere. Por ejemplo, el Icaen se puso en contacto con ACI para pedir la colaboración de nuestros asociados a raíz de la publicación del nuevo Código Técnico de la Edificación.

Había que actualizar diferentes apartados del Cuaderno Práctico de los edificios NZEB y por ello, articulamos un grupo de trabajo que se encargara de la revisión y actualización de los capítulos: 4, 5 y 6 del cuaderno. Asimismo, una de las demandas específicas desde Icaen era, por una parte, la necesidad de mejorar y ampliar el apartado de bombas de calor y autoconsumo fotovoltaico que, en los últimos años, está en crecimiento. Por otra parte, debíamos otorgar al documento una mirada a medio plazo que garantizara que la revisión no quedara obsoleta en poco tiempo.

Elías Martínez: El CTE publicado en diciembre del año pasado (de aplicación obligatoria para nuevos proyectos desde el 24 de septiembre de este año), supone un cambio importante en el estándar de la edificación eficiente en España, que va a plantear varios retos y desafíos al sector.

Globalmente, el objetivo del documento es reducir el consumo de energía primaria (tanto total como total no renovable), de los edificios nuevos y rehabilitados integralmente. Para ello, tendremos que aplicar medidas activas y pasivas muy eficientes en nuestros edificios, además de apoyarnos más que en la actualidad en fuentes de energía de origen renovable. Obviamente, la forma en que ahora deberemos proyectar será un cambio y un reto para todos, en el que deberemos trabajar obligatoriamente con herramientas de simulación energética.

Entendemos que este reto para los nuevos edificios será todavía más complejo en la aproximación a los edificios e instalaciones existentes, para cumplir el estándar de eficiencia que marca el documento (como línea de trabajo de cara a conseguir la descarbonización deseada para el año 2050).

La actualización del RITE en su Fase I se plantea para principios del 2021 (aunque inicialmente estaba prevista para este año la situación excepcional durante estos últimos meses lo ha impedido). De los proyectos de borrador circulados en la fase de consulta pública, se observa que la actualización busca la armonización del documento con diversas Directivas Europeas (Renovables, Directiva de Ecodiseño, etc.), así como buscar una coherencia con el CTE ya publicado.

En principio, los cambios profundos y que pueden suponer cambios significativos en el diseño de las instalaciones, se esperarían para la actualización en Fase 2 del documento (sin fecha clara de publicación todavía, aunque ya se ha empezado a trabajar en la revisión del documento por varios grupos de trabajo implicados en esta materia).

Javier Ara: El nuevo CTE está generando importantes cambios en el diseño de los edificios debido a la obligación de que todos los edificios deben llegar a ser edificios de consumo casi nulo. Es un reto en el diseño y, todavía mayor, en la conducción/mantenimiento del edificio, donde se debe ajustar el papel a la realidad e, incluso, mejorarla.

A nivel de diseño, los estudios de ingeniería deben trabajar con nuevas tecnologías, nuevos softwares de simulación y, sobre todo, con un nivel de coordinación con los estudios de arquitectura o de diseño del edificio, mucho mayor, para que se posibilite alcanzar las metas indicadas en el CTE.

Es en el área de conducción y mantenimiento del edificio donde el impacto debe ser mayor debido a que es en estas áreas donde se debe dedicar muchos más recursos técnicos y económicos de los que se dedican actualmente, primando el binomio inversión/calidad frente a solo inversión, como actualmente sucede.

Respecto al RITE, estamos esperando la publicación definitiva del nuevo reglamento para conocer los cambios que nos traerá a la hora de diseñar edificios.

Jesús de Lara: Aún queda un largo trecho por cubrir en el campo energético, en lo referente a la Smart grid, los "insumidores" y el propio pool del mercado energético, donde las nuevas variables deben contar con una regulación actualizada, incorporando el crecimiento real de las energías renovables y el almacenamiento energético.

En lo relativo al actual CTE, siendo una norma del alto valor, y pese a las recientes modificaciones, creemos que falta una actualización a los tiempos que pronto llegarán, con especial valor sobre edificios de consumo casi nulo o los passivhaus.

Arcadio García: Retos, yo creo que ya han sido abordados. La Unión Europea quiere liderar la transición energética, y para ello, ha iniciado una serie de cambios normativos severos para descarbonizar nuestra economía en el año 2050, es decir dentro de ya sólo 30 años. Pensar que ya tenemos proyectada y aprobada la hoja de ruta que nuestro país seguirá hasta el año 2050. La misma indica que sólo se emitirán el 10 % de las emisiones de gases de efecto invernadero que se emitían el año 1900, y que, por tanto, sólo el 10 % de las emisiones deben ser compensadas con reservorios de carbono. Yo creo que el reto está en aplicar estas medidas tan ambiciosas. Evidentemente, viviremos pequeños cambios por la pandemia que estamos viviendo, que pasarán, por demandar por parte de las propiedades mayores niveles de ventilación que los mínimos exigidos, pero los retos normativos de los próximos 30 años creo que ya los tenemos escritos. En el caso de nuestro sector, dentro de 30 años, todos los edificios existentes, serán neutros en la emisión de carbono e incluso me atrevería a decir con cero emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.



Arcadio García:

“ Habría que recopilar toda la normativa relacionada con la energética edificatoria en un Código Energético Edificatorio, que aunara todas las obligaciones relacionadas con los edificios, tanto nuevos como existentes ”

Me gustaría aprovechar la pregunta para indicar, en el caso de nuestro país, que un verdadero reto sería conseguir que toda la normativa relacionada con la energética edificatoria estuviera recogida en un único texto, un Código Energético Edificatorio, que aunara todas las obligaciones relacionadas con los edificios, tanto nuevos como existentes.

El diseño de edificios de consumo de energía casi nulo

En el Documento Básico DB-HE 'Ahorro de Energía', del Código Técnico de la Edificación, se ha definido, por fin, lo que se entiende como edificio de consumo de energía casi nulo en España. Si bien no consigue llegar a los requisitos que se piden en otros países o estándares como el passivhaus, al menos se especifica cómo han de ser.

Julio Morà: El CTE exige una coordinación extraordinaria en la concepción del estudio previo de un edificio en el que tanto arquitectos como ingenieros diseñadores de instalaciones hemos de converger obligatoriamente.

La intervención, en cualquier caso, parte por replantearse de manera crítica los criterios de diseño iniciales: cerramientos, formas, producción de refrigeración y calefacción para confort ambiental, ACS, distribución de fluidos, elementos terminales, ventilación, iluminación, etc. Para ello, el uso de herramientas de simulación termodinámica resulta clave a la hora de garantizar dicho diseño y proseguir con el desarrollo de cualquier proyecto de ejecución.

En algunos casos y anticipándonos a lo que puede ser un futuro a medio plazo podríamos proponer ir un paso más allá, planteando objetivos más ambiciosos: diseñar y construir edificios energéticamente neutros (net zero energy buildings), que son aquellos en los que el consumo anual de energía final es satisfecho íntegramente con producción de energía renovable in situ o del entorno.

En cualquier caso, estamos ante un reto que tenemos la obligación de enfrentar con ilusión, pues no se trata exclusivamente de cumplir con la normativa al uso sino también de respeto por el medio ambiente y del legado que dejaremos a las futuras generaciones.

Elías Martínez: El propio CTE, además de la propia actualización del documento que marca el estándar de edificación y eficiencia en el país, también ha servido para dar una definición de que se entiende como un edificio de consumo de energía casi nulo en España (tema pendiente de resolver para el cumplimiento en el país de la Directiva 31/2010/UE relativa a la eficiencia energética en los edificios).



En la citada actualización del CTE se definen los edificios de consumo de energía casi nulo, como aquellos que cumplen los dos indicadores que aparecen en la sección HE0 para nueva edificación (consumo de energía primaria total y energía primaria total no renovable). Eso quiere decir, que, si rehabilitamos correctamente un edificio existente y cumplimos los indicadores asociados a nueva edificación, podríamos considerar ese edificio existente como un nZEB.

Estos edificios nZEB suponen una mejora sustancial en el consumo de energía respecto a lo que se limitaba en el CTE previo del 2013 (con una importancia relevante en el uso de energía renovables), pero están todavía alejados de los criterios empleados en otros países de la UE, o en edificación proyectada en base al estándar Passivhause.

Javier Ara: El diseño de edificios de consumo casi nulo será un reto para los diferentes equipos implicados en su diseño, al tener que emplear nuevas herramientas de simulación, el diseño de nuevos sistemas o equipos que no eran tan habituales en la mayoría de los edificios, la necesidad de generar nuevos espacios para la ubicación de dichos sistemas, etc.

Uno de los grandes retos será el lograr una mayor integración y coordinación entre los equipos de diseño, que permita una toma de decisiones coherente y racional, logrando así la optimización de sistemas, materiales y equipos para contener u optimizar la inversión en el inmueble para convertirlo en un edificio de consumo casi nulo.

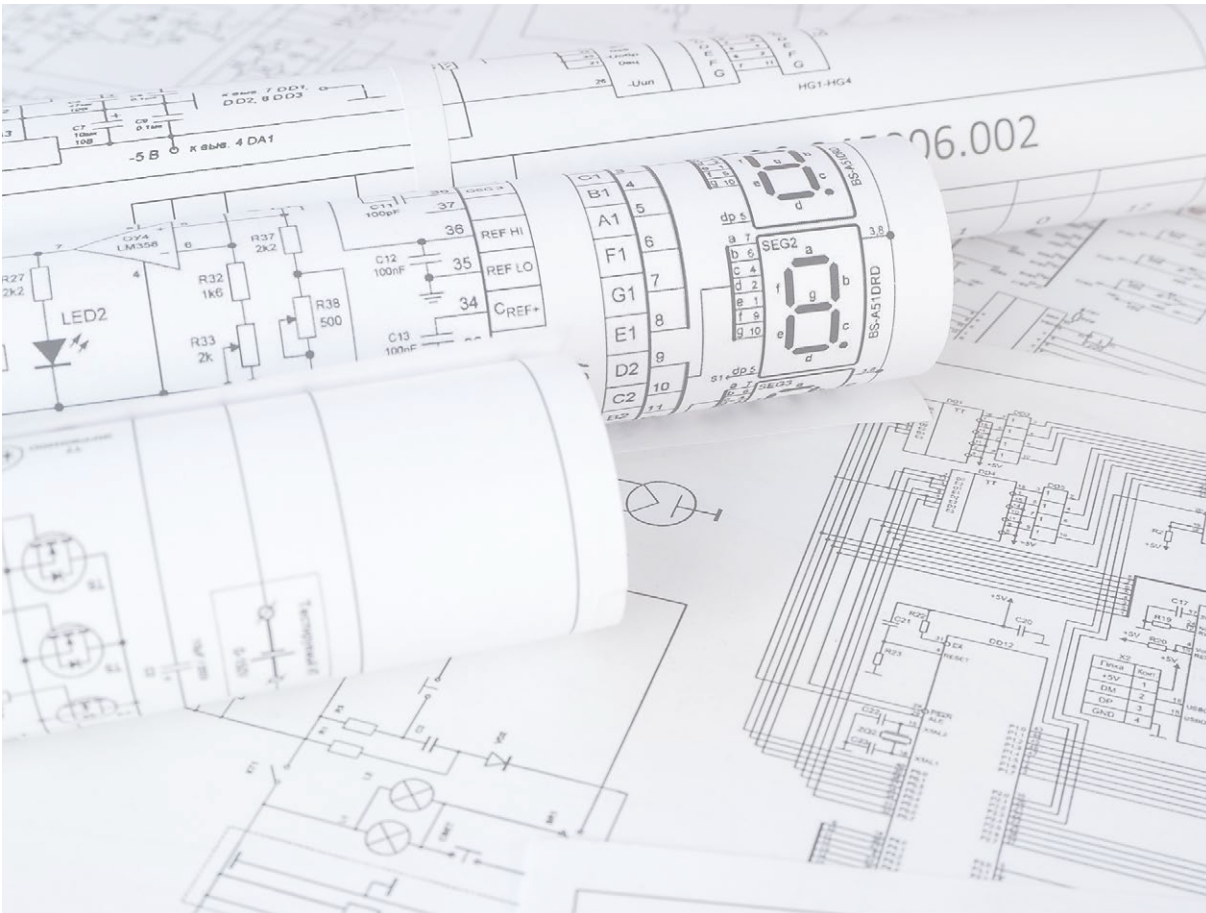
De todas formas, creemos que el reto no está solo en el diseño eficiente de los edificios sino que la posterior conducción y mantenimiento del edificio, van a ser cruciales para lograr que lo diseñado se haga realidad y no se pierda en la fase de uso del edificio, que es cuando realmente consume energía.

Javier Ara:

“

Uno de los grandes retos será lograr una mayor integración y coordinación entre los equipos de diseño, que permita una toma de decisiones coherente y racional, logrando así la optimización de sistemas, materiales y equipos

”



Jesús de Lara: No me cabe duda de que en el diseño de nuevas edificaciones y a muy corto plazo, será un factor determinante. Como expuso la anterior presidenta de Ashrae, Sheila J. Hayter en su informe 'La nueva energía del futuro', el 'trasvase' de energía entre compañías de distribución de energía y consumidores finales será bidireccional: por ejemplo, no sólo un edificio comprará y venderá energía ('insumidores') según el grado de demanda de la red, sino que en último extremo y como ejemplo, el usuario final hará lo propio con la carga de su automóvil en la plaza de aparcamiento de su edificio.

Arcadio García: Por fin en España tenemos definido de forma absoluta (no indicadores autorreferentes ni cualitativos) lo que es un edificio de energía casi nula. Jurídicamente esta definición se encuentra en el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, se modificó en 2019, por el RD 732/2019 en cumplimiento de la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010.

Podemos estar o no de acuerdo con esta definición, pero nadie puede negar que la definición existe y es clara. Los valores marcados son exigentes, pero alcanzables y necesarios para descarbonizar nuestro parque. Advertir en este punto, que los valores legislados en el documento básico DB HE-0 para la intervención de edificios de uso distinto al de viviendas, son distintos, que los valores que definen los edificios de consumo

de energía casi nula. Es decir, cuando se intervenga de forma sustancial (más del 25% de la envolvente y la instalación térmica) una vivienda unifamiliar o en bloque, el valor legislado de consumo que debe alcanzar, no es el que define un EECN.

Para que un edificio rehabilitado alcance esta definición, debe llegar a los consumos legislado para obra nueva.

Integración de las renovables y sus implicaciones en el diseño de los edificios

En el texto del CTE ya se marca la obligatoriedad de integrar las energías renovables en el diseño de los edificios. Esta exigencia lleva a los ingenieros a realizar un estudio pormenorizado de la instalación a diseñar para valorar qué tipo de renovable es más adecuada para cada proyecto. Pero no hay que olvidar que la premisa fundamental es reducir el consumo del edificio al mínimo.

Julio Morá: La obligatoriedad está fuera de toda duda, la integración debería formar parte indivisible del mismo paquete, el desarrollo sostenible debe ser un valor añadido, una gestión colectiva y un compromiso social.

Creo que la idea que se extendió hace unos años en que había que proyectar energías renovables a cualquier precio y en cualquier edificio afortunadamente ha dejado paso a una reflexión más madura en la que prevalece el sentido práctico, sensato y coherente.



Julio Morà:

“

Los proyectos han de tener una reflexión previa, en la concepción inicial, estudiando todos los parámetros con una visión más enfocada en la explotación y mantenimiento de lo que se tiene ahora

”

Ya no vale sobrevalorar de manera gratuita y a cualquier precio las instalaciones con el argumento mal entendido de la sostenibilidad, porque a veces se convierte en un enemigo cuya repercusión va mucho más allá de la propia ejecución. Los proyectos han de tener una reflexión previa, temprana, en la concepción inicial, condicionada necesariamente por el marco normativo pero, aunque es la más importante, quizás es a la que menos tiempo se destina dentro de las fases de ejecución de cualquier proyecto.

Por tanto, es necesario no pensar exclusivamente en integración de renovables, es preciso incluir dentro de la ecuación del diseño otros parámetros tan importantes o más como: capacidad de adaptación y flexibilidad, trazabilidad, fiabilidad y disponibilidad, seguridad y robustez, eficiencia, etc. en definitiva la aplicación de una visión más enfocada en la explotación y mantenimiento de lo que se tiene ahora.

Elías Martínez: El nuevo CTE (en su sección HE 0), define muy claramente cuál es la aportación que hay que utilizar en fuentes renovables, para satisfacer todas las demandas de confort para nuestros edificios (climatización, ACS, ventilación y control de humedad). Hablando de edificios de tipo residencial, el 50% de toda nuestra demanda tiene que provenir de fuentes renovables, mientras que en edificios de tipo terciario ese valor asciende hasta casi el 70% en algunos casos. A esto también hay que añadir la propia contribución renovable que marca el CTE en la HE 4 (para la demanda de ACS) y en la HE 5 (para el consumo eléctrico del edificio).

La renovable en la que deberemos apoyarnos más en España como complemento a los sistemas de bomba de calor (tanto aerotérmicos como geotérmicos), es sin duda la energía solar. El uso de solar fotovoltaica es un vector fundamental, pero tampoco hay que olvidar la posibilidad de uso de la energía solar térmica (más cuando la demanda principal de energía en los edificios futuros será el ACS). En cualquier caso, el uso

de solar obligará a prever espacios suficientes en las azoteas de nuestros edificios, ya que el condicionante de esta tecnología es que requiere de una superficie de instalación importante.

Javier Ara: Es lógico y consecuente con las políticas nacionales y europeas, que se fomente el uso de las energías renovables en nuestros edificios, sobre todo, en un país como el nuestro, donde el acceso a varias de ellas es fácil y estable durante gran parte de las horas del año.

Jesús de Lara: Es evidente que el nuevo paradigma de la edificación no concibe un edificio como un elemento pasivo consumidor de energía y emisor de CO₂, sino como elemento activo, incorporado a una red orgánica 'bidireccional', que es la Smart City junto con la Smart Grid, y en donde desde dicho paradigma las renovables deben contar con un acomodo crucial y una regulación clara, de amplia casuística. Para ello también, y como viene sucediendo con el vehículo eléctrico, debe darse un impulso desde las entidades supranacionales, de modo que se den políticas en donde se incentive no sólo al consumidor, sino a la propia industria de energías renovables.

Arcadio García: En este punto me gustaría indicar que en los próximos diez años no es lo primero en lo que se debe pensar a la hora de diseñar una instalación, sino la eficiencia energética. Todas las directivas indican que lo primero es consumir lo mínimo, y luego, cuando no es posible reducir más este consumo, integrar en el consumo fuentes de energía renovable.

En cuanto a la obligatoriedad, en nuestro país, se ha marcado en dos secciones del DB HE. El documento HE 0 utiliza dos indicadores de consumo, el de energía primaria no renovable y el de energía total. Es decir, de forma indirecta, se limita el consumo de energía renovable. En el documento HE 4 existe una obligatoriedad de consumo mínimo de energía reno-

vable para el servicio de ACS, en concreto, un 60 % de su demanda cuando esta es superior a 100 L/día (70 % si la demanda es mayor de 5.000 L/día).

Insistir, que no se trata de incorporar la renovable en el consumo, sino de incorporarla cuando el consumo de energía no se pueda reducir más.

Formación

Como se ha venido comentando a lo largo del artículo, esta profesión está en continua adaptación tecnológica y normativa lo que exige una actualización permanente de los profesionales. Por otro lado, la formación académica reglada no se adapta al mismo ritmo. Conectar universidad y empresa es primordial para lograr nuevos profesionales cualificados para afrontar los nuevos retos.

Julio Morà: La experiencia en el sector, el conocimiento y la solvencia técnica son competencias que se adquieren de manera progresiva. Asimismo, el hecho de que ACI sea un conglomerado de empresas dedicadas al diseño de instalaciones nos permite constatar diariamente la distancia entre formación y realidad.

Por esta razón en 2019 se decidió impulsar un grupo de trabajo dedicado a garantizar que esta transición sea más corta y los futuros ingenieros tengan más conocimientos de lo se les pedirá cuando terminen sus estudios reglado en un ámbito más práctico. Esta metodología ya ha sido presentada a algunas universidades para valorar su incorporación a su oferta formativa.

La clave del éxito de nuestro servicio es el factor personal, la capacidad de trabajo en equipo, la anticipación, el liderazgo, la conciencia social, etc., entre otras competencias (gran parte de ellas innatas), son una de las asignaturas pendientes en el sector y en las que como colectivo debemos mejorar.

Elías Martínez: La formación es la base de toda actuación profesional y evidentemente no está adaptada a la realidad, ya que la universidad y la empresa, no se comunican. La empresa no forma parte del estamento educativo, y no facilita la formación práctica en sus instalaciones.

En el momento actual, en que los productos y sistemas cada vez son más tecnológicos y avanzados, es fundamental actualizarse y formarse para poder acometer con solvencia las nuevas instalaciones que nos encontraremos en los edificios. El conocimiento incluso deberá ser más transversal, debido a la hibridación natural en los sistemas.

Probablemente será necesaria también la reconversión de ciertos colectivos hacia nuevas tecnologías.

Javier Ara: Como cualquier cambio, los diferentes sectores necesitarán un tiempo de adaptación y aprendizaje, que requerirá unos mayores esfuerzos

Jesús de Lara. “La digitalización y la Industria 4.0 exigen con mayor celeridad importantes cambios, una reprogramación del conocimiento y una actualización permanente de los profesionales”

de formación y especialización, no solo en el diseño de los edificios, sino en el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, en la formación del personal de explotación/mantenimiento de los edificios, etc.

Jesús de Lara: En general, la formación de los profesionales del sector cumple con los requerimientos actuales. Tal vez lo que no siempre esté en consonancia sea la formación requerida para la función desempeñada. Se observa que la digitalización y la Industria 4.0 exigen con mayor celeridad importantes cambios y por tanto, una reprogramación del conocimiento, así como una actualización permanente de los profesionales.

Creemos que las propias organizaciones jugarán un papel relevante en este extremo, hasta el punto de que aquellas que no interpreten estos nuevos cambios, que vienen en materia de formación, corren riesgo de quedarse a la zaga.

Arcadio García: En todos los foros en los que participamos y los eventos propios que organizamos, queda patente la necesidad que tienen los técnicos de una formación continua, para estar al día de los cambios legislativos, y especializarse en temas concretos sobre nuevas tecnologías y programas.

En Atecyr en los últimos tiempos, dada la circunstancia actual que atravesamos, hemos duplicado la oferta formativa gratuita que ofrecemos a nuestros socios para que puedan aprovechar estos tiempos de incertidumbre en mejorar su capacitación.

Colaboración con otros profesionales

Nos movemos en un escenario en el que es necesaria la colaboración y coordinación de profesionales de distinta índole para llevar a buen puerto un proyecto. El carácter prestacional del nuevo CTE ya evidencia la necesaria colaboración entre diferentes profesionales. Constructores, arquitectos, ingenieros, instaladores, mantenedores, etc. están llamados a entenderse.

Julio Morà: El carácter pluridisciplinar de formación del ingeniero le ha permitido históricamente desempeñar, como un valor intrínseco a su naturaleza, la colaboración con otros profesionales, no solo de ingenieros sino del resto de profesionales que intervienen en un proceso de diseño de un edificio.

En la situación actual esta colaboración se ha convertido en una necesidad, en una obligación: el nivel de complejidad creciente, la globalización, las nuevas herramientas de comunicación, la velocidad de los encargos, la vigencia tecnológica, la formación continua, así lo exige, es vital encontrar sinergias, es una competencia que el ingeniero actual ha de considerar necesariamente inevitable.

Además, ACI colabora en dos de los tres grupos de trabajo de la Comisión "Construim Futur" (Construimos Futuro); una iniciativa de ITEC cuyo objetivo consiste en promocionar la economía colaborativa dentro del proceso de la edificación, es decir, que los diferentes agentes que intervienen en la construcción de un edificio trabajen de forma coordinada y colaborando en los diferentes estadios, apostando por el BIM como herramienta de integración.

Elías Martínez: En la época que vivimos es imprescindible la comunicación y el diálogo entre los diversos sectores profesionales, ya que si no se va directo al fracaso. Es importante escuchar y consensuar. Más allá de esto, el escenario presente y futuro en el que nos encontraremos obligará a un trabajo de coordinación y colaboración entre los diversos profesionales que participan en el diseño y ejecución de los edificios y sus instalaciones. Pensamos en promotores, constructores, arquitectos, ingenieros, instaladores, personal de mantenimiento, etc.

La propia característica prestacional del nuevo CTE obligará a un trabajo alineado entre los arquitectos e ingenieros (para buscar la combinación óptima de elementos pasivos y activos del edificio que permitan encontrar la mejor solución para el cumplimiento de los indicadores energéticos). Ese trabajo colaborativo será fundamental para llevar a buen puerto los estándares de eficiencia en la edificación que queremos alcanzar en el medio y largo plazo.

Javier Ara: Es más necesario que nunca que, para lograr el éxito en el diseño de los edificios de consumo casi nulo, estén presentes y coordinados todos los equipos y profesionales necesarios para ello, logrando así las metas requeridas, con un diseño racional y económicamente ajustado a las necesidades/capacidades del cliente final.

Jesús de Lara: Cada día los equipos de trabajo multidisciplinares serán más y más demandados. El ingeniero generalista pasaría a desempeñar la función de coordinador.

La sociedad actual tiende, por diversas razones, a la interacción holística interprofesional. Es decir: el ingeniero de técnicas hospitalarias, por ejemplo, deberá colaborar estrechamente con profesionales sanitarios, o que el ingeniero de automoción ha de colaborar con otras profesiones, como sociólogos o psicólogos, no ocasionalmente, sino desde la base primera.

Arcadio García: La colaboración entre distintos profesionales es necesaria. No es nuevo hablar de que los equipos multidisciplinares son necesarios para concebir EECN. El poder retomar la normalidad que todos añoramos ahora mismo, estamos viendo que es sólo posible gracias a la colaboración conjunta de epidemiólogos, virólogos, expertos en bioarsoles y técnicos de climatización.

Se deben aprovechar sinergias y la única forma de aprovechar los recursos existentes de mejor forma, es compartiendo conocimientos y experiencias en equipos conjuntos.

Revalorización de la figura del ingeniero

La automatización del trabajo de ingeniero, incluso en el diseño, no debe suponer una merma de creatividad y función analítica que caracteriza a estos profesionales. En el nuevo escenario que se nos presenta, el ingeniero ha de tener un papel de liderazgo capaz de resolver con solvencia los edificios y sus instalaciones, poniendo en valor la relación servicio-honorarios.

Julio Morà: Hay un texto muy interesante de lectura obligada para entender lo que ha sido la práctica de nuestra profesión. El 9 de julio de 1970, durante un encuentro en Winchester, Ove Arup brindó un discurso a socios de su propia empresa, el discurso se denominó 'key speech'. Si bien han pasado 50 años, la idea sigue siendo vigente puesto que está compuesta por conceptos inmutables, perdurables que trascienden la mera concepción del servicio de ingeniero, en nuestro caso estaríamos hablando de "Ingeniería Total".

Pero para volver al tema de la pregunta, haría un doble cambio a la palabra 'revalorizar', sustituyendo el concepto por 'evolucionar y actualizar'.

'Evolucionar', como concepto en clave social para procurar seguir desempeñando una función clave y estratégica en y para la sociedad, seguir liderando los procesos de cambio que se suceden de manera muy rápida (transformación digital, tecnología, desarrollo sostenible, ecología, comunicación, etc.).

'Actualizar', hemos de poner en valor nuestro trabajo como colectivo, aunque no sea el objetivo principal y cito textualmente del 'key speech', "se debe ver como un prerequisite esencial para el cumplimiento par-

Elías Martínez: "La propia filosofía prestacional del nuevo CTE permitirá un trabajo de diseño de las instalaciones totalmente abierto y libre por parte de los ingenieros"

cial de algunos de nuestros objetivos”, “cuesta dinero producir calidad”. Deberíamos actualizar la correspondencia biunívoca entre honorarios y servicio.

Elías Martínez: La propia filosofía prestacional del nuevo CTE permitirá un trabajo de diseño de las instalaciones totalmente abierto y libre por parte de los ingenieros. Esto ha de favorecer en la revaloración de este tipo de profesionales, con el añadido de que las instalaciones cada vez serán más tecnológicas y complejas, más cuando planteemos sistemas hibridados que combinen el uso de varias fuentes de energía. En ese escenario, entendemos que será fundamental el papel y liderazgo de la figura del ingeniero para resolver con solvencia los edificios y sus instalaciones.

Querría aprovechar para incidir en la todavía escasa presencia de la mujer en el mundo de la ingeniería. Estos días he leído que se está incrementando el número de mujeres que estudia ingeniería. Sin embargo, el 30% del que se habla, es todavía una cifra muy baja para esta profesión. Se deberían hacer campañas en escuelas para aumentar este porcentaje.

Javier Ara: Esperemos que el mercado sepa apreciar el enorme valor y la gran importancia que la figura del ingeniero consultor tiene en el diseño de los edificios de consumo casi nulo.



Jesús de Lara:

“

El verdadero valor del buen ingeniero debe venir precisamente por descender a las esencias creativas y analíticas ”

”

Javier Ara: “Sin la figura del ingeniero consultor vemos imposible lograr los objetivos fijados en la nueva normativa, así como conseguir dichas metas con una ratio de coste/efectividad coherente y racional”

37

Es el ingeniero consultor el que tiene la capacidad de seleccionar los sistemas óptimos, de coordinar los equipos, de integrarlos (junto con el arquitecto) en el edificio, asesorar al resto del equipo de diseño en la selección de materiales, orientación optima del edificio, asesorar al equipo de mantenimiento, ayudar en la explotación/conducción del edificio, etc.

Sin esta figura vemos imposible lograr los objetivos fijados en la nueva normativa, así como el conseguir dichas metas con una ratio de coste/efectividad coherente y racional.

Jesús de Lara: El ingeniero ha sufrido en los últimos decenios una minusvaloración de su verdadera capacidad, por causa—paradójicamente—del progreso y aplicabilidad de las nuevas herramientas tecnológicas. Pero el valor creativo, humano del ingeniero, puede y debe aflorar y potenciarse, ahora más que nunca. La tecnología ha aportado avances indudables, pero esta automatización, incluso en el diseño, no debe suponer una degradación del pensamiento ingenieril, bien al contrario, nos encontramos en una encrucijada en la que la competitividad y el verdadero valor del buen ingeniero debe venir precisamente por descender a las esencias creativas y analíticas. De otro modo se corre el riesgo de una super especialización de la ingeniería en ciertos campos, que termine por disolver su auténtico valor y potencial creativo.

Arcadio García: Creo que la situación actual ha puesto en relieve la importancia de los técnicos de climatización, no sólo a los ingenieros implicados. Hoy todo el mundo conoce la importancia de la ventilación ante una situación de emergencia por contagio de un virus por la vía aérea, conoce las tecnologías que existen de filtración y depuración del aire, e incluso discute sobre nuevas tecnologías que existen de germinación de virus.

Por tanto, creo que las propiedades van a demandar instalaciones de climatización con una mayor calidad, que se deben concebir con consumo de energía bajos y abastecidos por fuentes renovables. Esto hará que se demanden técnicos con mayor cualificación y revalorizará claramente esta profesión. •