

# ANEXO I – RETO

## EDIFICIOS PÚBLICOS INTELIGENTES ANTE UN CONTEXTO DE CRISIS CLIMÁTICA



Ajuntament d'Alcoi



## 1. ESTADO DEL ARTE

Las ciudades tienen un gran impacto en el desarrollo económico y social de las naciones. Son verdaderas plataformas donde las personas viven y trabajan, donde las empresas desarrollan su actividad y en el marco de las cuales se prestan numerosos servicios. Son, además, grandes centros de consumo de recursos. En la actualidad, las ciudades consumen el 75% de los recursos y de la energía mundial y generan el 80% de los gases responsables del efecto invernadero, ocupando tan sólo el 2% del territorio mundial.

Sin duda, toda esta evolución plantea un cambio muy importante en lo que se refiere al despliegue y a la gestión de las infraestructuras de todo tipo en el ámbito de las ciudades y, por lo tanto, este hecho habrá de ser tenido muy en cuenta por las políticas públicas que se desarrollen en el ámbito local en los próximos años.

La energía y el agua son recursos escasos, por lo que, independientemente de su impacto medioambiental, su gestión ha pasado a ser un elemento esencial en el uso de los inmuebles. Es, por tanto, absolutamente necesario analizar el uso de estos servicios y estudiar su posible optimización.

Los costes energéticos representan una importante carga presupuestaria para la Administración Pública y, en consecuencia, es necesario desarrollar modos eficientes para decidir el consumo de energía. Además, la propia Administración también tiene capacidad de incidir sobre el suministro energético.

Las políticas de ahorro y eficiencia energética son cada vez más activas en la Unión Europea, que estableció en 2007 el objetivo de lograr para 2020 una reducción del 20% del consumo de energía primaria respecto del escenario tendencial. Este objetivo se ha ampliado a un 27-30% en 2030.

La Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, establece que el sector público debe desempeñar un papel ejemplarizante y le impone una serie de obligaciones, varias de ellas referidas al sector de edificación entre las que se puede destacar la necesidad de revisar las prácticas administrativas relativas a la contratación y presupuestación del sector público, para garantizar que los organismos públicos no desistan de hacer inversiones que mejoren la eficiencia energética y minimicen los costes estimados del ciclo de vida.

Por otra parte, la Directiva 2010/31/UE, sobre eficiencia energética en los edificios, establece que después del 31 de diciembre de 2018 los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios "de consumo energético casi nulo", donde la tecnología y la innovación se abren espacios como herramientas claves para alcanzar dichos objetivos.

A su vez, el distanciamiento social, la pandemia y la proliferación de 5G, ha provocado la precipitación hacia un punto de inflexión que impulsará la comercialización de IoT y las ciudades inteligentes.

Se prevé que en 2027 el mercado de los edificios inteligentes, actualmente valorado en 49,28 mil millones de dólares aproximadamente, alcance la cifra de 127.090 millones de dólares, como resultado de una tasa de crecimiento interanual prevista del 12,2%. Sólo en 2022, los Smart Buildingstendrán 483 millones de dispositivos conectados a nivel mundial. Un aumento anual promedio del 33% respecto a los 151 millones de dispositivos conectados instalados en este sector en 2018.

Para hacer frente a las nuevas necesidades tanto del entorno (crisis climática), como de las personas (bienestar y productividad), deberán crearse edificios inteligentes. De hecho, un 90% del tiempo de una persona transcurre en el interior de un edificio. Por lo tanto, la forma en que se gestionen los edificios debe de centrarse en utilizar los datos generados, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la experiencia de los ocupantes.

Los edificios del futuro tienen que cumplir una serie de características, y además de estar eminentemente digitalizados, tienen que ser también edificios sostenibles, resilientes, hipereficientes y centrados en las personas y los negocios. Para ello, es necesario que estas edificaciones cuenten con una infraestructura digital adecuada y actualizada, capaz de ayudar al usuario a tomar decisiones de calidad en sus actividades

## 2. ANTECEDENTES

Ante un escenario que muestra un entorno urbano con una demanda creciente de eficiencia y recursos, las administraciones públicas han de plantearse una evolución en los modelos de gestión de las ciudades. Para ello, la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se hace imprescindible y se traduce en el concepto Smart City, que adelanta, con sus servicios, la que ha dado en denominarse Internet de las Cosas y la propia Internet del Futuro.

Conscientes de ello, y sensibilizados con el desarrollo sostenible, Alcoi ha desarrollado una **Estrategia Smart City** como la ruta más adecuada para lograr un crecimiento local inteligente, sostenible e integrador del municipio, porque la Estrategia aborda, desde un mismo prisma, retos de ámbitos sectoriales distintos: económicos, sociales y físicos. Asegura un desarrollo sostenible e integrado del territorio a través de la identificación y priorización de iniciativas que impacten en la mejor calidad de vida de la ciudadanía, presente y futura.

Adicionalmente, y en este contexto de Ciudad Inteligente, Alcoi ha desplegado en los últimos años el proyecto "**Nodos IoT para Smart Alcoi**", subvencionado con más de 90.000€ por la Agencia Valenciana de la Innovación, y el cual se ha centrado en la realización de acciones preparatorias para la puesta en marcha de proyectos de CPI y la dinamización de las entidades del Sistema Valenciano de Innovación desde el Ayuntamiento de Alcoi para desplegar soluciones innovadoras. Fruto de estas acciones, el proyecto se orientó a la búsqueda de soluciones innovadoras para disponer y desplegar una infraestructura de dispositivos IoT que atienda las diversas necesidades de la ciudad y de la ciudadanía. En concreto, se buscan dos proyectos: uno para

obtener datos de los recorridos y preferencias de los turistas que visitan la ciudad; y otro, para el mantenimiento de las infraestructuras públicas y edificios y evitar daños estructurales cuando se producen temporales. En concreto, en este último caso, finalmente se optó por la instalación de un nodo IoT en el edificio del Complex Esportiu Eduardo Latorre, convirtiéndolo en una infraestructura capaz de recopilar la información de utilidad procedente de una red de sensores, almacenar los datos que considere de interés, generar un análisis de valor y poner esta información en la plataforma inteligente de ciudad.

Actualmente, el Ayuntamiento de Alcoi ha querido dar continuidad a estos esfuerzos en materia de Compra Pública de Innovación a través del **"Proyecto para el impulso y la gestión de la Compra Pública Innovadora (CPI) en el Ayuntamiento de Alcoi dentro del marco estratégico de la Agenda Urbana"**. Gracias, de nuevo, a una ayuda otorgada por la Agencia Valenciana de la Innovación, en este caso de 192.000€, se ha seguido avanzando en materia de Compra Pública de Innovación, por ejemplo, dando forma a un nuevo Mapa de Demanda Temprana CPI que incluyese los retos y oportunidades CPI actualizados del Ayuntamiento de Alcoi (y el cual puede consultarse en el siguiente enlace: [Mapa de Demanda Temprana](#)).

Como su propio nombre indica, este nuevo impulso de la CPI a nivel municipal se enmarca directamente en el proceso de elaboración y reciente aprobación que el Ayuntamiento de Alcoi ha desarrollado en torno a su **Agenda Urbana**, el cual se ha producido bajo el marco estratégico y metodológico de la Agenda Urbana Española. A través de esta planificación estratégica de ciudad a 10 años vista, Alcoi cuenta con una Hoja de Ruta, materializada en una batería de proyectos estratégicos, que le permitirá convertirse en una ciudad más inteligente y más sostenible económica, social y medioambientalmente. Seleccionada como una de las Agendas Urbanas Piloto a nivel estatal por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, los distintos documentos que la conforman pueden ser consultados en la página web propia de [Alcoi 2030 Agenda Urbana](#).

En todas estas estrategias y acercamientos hacia la Compra Pública de Innovación, el Ayuntamiento de Alcoi siempre ha manifestado una preocupación importante por la sostenibilidad y la eficiencia, con especial foco en la **gestión energética y la optimización de la gestión municipal**.

En esta línea, **los edificios públicos de Alcoi se encuentran entre los mayores consumidores de energía del municipio**. El consumo energético de todos los edificios municipales, equipamientos e instalaciones de titularidad municipal consumidoras de energía, tanto eléctrica como de combustible fósil, bien para calefacción, bien para agua caliente sanitaria, asciende a 5.268,66 MWh/año, lo que supone un 1,52% del total del consumo energético del municipio.

El 68,65% de este consumo corresponde a consumo eléctrico de todos los edificios, equipamientos e instalaciones de titularidad municipal. El mayor consumo se da en los edificios, equipamientos e instalaciones deportivas, seguidos de los propios de las infraestructuras educativas y de las dependencias municipales.

Por su parte, el consumo debido a los sistemas de calefacción/refrigeración representa el 27,65 % del consumo eléctrico. Cabe mencionar que se observa una disminución moderada del consumo eléctrico en los edificios, equipamientos e instalaciones municipales durante los últimos años que, no obstante, todavía puede mejorarse.

A su vez, el Ayuntamiento de Alcoi cuenta con **5 instalaciones solares fotovoltaicas** en distintas dependencias que alcanzan los 178 kW de potencia instalada, lo que supone una energía generada de 260.000 kW/h al año. Alcoi cuenta en sus dependencias municipales con un total de 57 colectores instalados. Esta producción de energía solar térmica supone el ahorro de más del 30% del consumo de combustibles fósiles.

Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos realizados, Alcoi aún cuenta con la existencia de numero edificios e instalaciones públicas que no son explotados adecuadamente para garantizar una gestión energética y mantenimiento óptimos, entre otras cuestiones, por las características históricas de muchos ellos, cuya antigüedad e interés histórico complejiza, sobremanera, este proceso de modernización.

En este contexto, y como resultado además del proceso de Compra Pública de Innovación del proyecto Nodos IoT para Smart Alcoi, que tuvo impacto sobre el Edificio Rodes, el Ayuntamiento se ha propuesto avanzar en la transformación hacia un edificio público inteligente de la Casa Consistorial y su edificio anexo (En adelante, Casa Consistorial).

**Para ello, se lanza esta Consulta Preliminar de Mercado, cuyo reto seleccionado "Edificios públicos inteligentes ante un contexto de crisis climática" busca la innovación en el desarrollo de soluciones ad hoc de integración de todos los sistemas existentes en la Casa Consistorial y su edificio anexo (en adelante, Casa Consistorial), atendiendo a la Norma UNE de edificios inteligentes, con miras a integrar toda la información generada en la plataforma de ciudad para lograr una gestión más eficiente y sostenible de dichos inmuebles.**

Además, este reto puede ser vinculado con las numerosas convocatorias de ayudas para la rehabilitación de edificios fomentando aquellas con objetivos encaminados a la mejora de la eficiencia energética de los edificios. Esta propuesta está **alineada con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, a través de su propuesta de descarbonización, con los **Componentes 7** - Despliegue e integración de las energías renovables; y la **Componente 8**: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento.

### 3. NECESIDADES NO CUBIERTAS

El Ayuntamiento de Alcoi tiene la necesidad de mejorar la eficiencia en el consumo de suministros (energía y agua) en los edificios públicos y, concretamente, en la Casa Consistorial (sede principal del Ayuntamiento y que, como se ha señalado con anterioridad también incluye un edificio anexo conocido como "Antiguo Hotel Levante"). En este sentido, y a efectos de este reto, lo consideramos como un único edificio. Este edificio singular, con más de 3.500 metros cuadrados construidos y 4 plantas de altura (sin contar la planta baja), tiene un uso principalmente administrativo (oficinas).



Figura 1: Planta de la Casa Consistorial (Fuente Catastro)

A pesar de la existencia de sistemas de gestión de las instalaciones de agua, iluminación y climatización, la optimización del consumo de recursos en el edificio es difícil. En la actualidad, no se dispone siquiera de sistemas de monitorización de consumos (tan solo globales de los suministradores de energía -electricidad o gas- y agua) y la actuación con técnicas constructivas sobre envolventes, cerramientos o ventanas es complicada por la propia naturaleza del edificio.

El consumo global actual de energía de este edificio es alto y no siempre el confort del usuario está garantizado. Por otra parte, si bien el consumo de agua en un edificio de estas características no es tan relevante como podría ser en otros edificios públicos municipales, como polideportivos, se desea abordar también la optimización del consumo de agua.

Se busca, por tanto, una **solución basada en tecnologías de la información y la comunicación que optimice la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o de agua sin que esta redunde negativamente en las condiciones de confort que los usuarios** y las usuarias necesitan, de tal manera que se produzcan unos ahorros económicos importantes en materia de suministros energéticos.

Por ello, se inicia un proceso de Compra Pública de Innovación con la convocatoria de una Consulta Preliminar al Mercado con el objetivo de buscar una solución innovadora a la necesidad detectada, promoviendo al mismo tiempo la innovación entre empresas.

En la consulta se plantea la Casa Consistorial como el edificio donde se implantarán las soluciones innovadoras propuestas por las empresas, buscando la escalabilidad posterior a otros edificios públicos municipales.

### **Necesidad 1 – Sostenibilidad**

Los factores de influencia número uno para abordar los proyectos de edificios inteligentes (como el caso de la Casa Consistorial) siguen siendo el ahorro de energía o agua y el ahorro de los costes que los suministros acarrear.

Esto está alentando a las administraciones públicas y, por supuesto, al Ayuntamiento de Alcoi a adoptar tecnologías inteligentes que brinden una mejor comprensión de los factores de consumo y que permitan actuar de manera autónoma y automática sobre los sistemas pre-existentes para ahorrar energía, agua y costes.

En este sentido, se plantea como primer objetivo o reto de la Consulta Preliminar al Mercado, el **diseño y despliegue de una solución basada en tecnologías de la información (p.e. Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, Gemelo Digital, etc.) que permita, al menos, lograr un ahorro de energía superior al 30% sin emplear tecnologías constructivas o de envolventes.**

Para ello, se deberá abordar un proyecto integral que tenga en consideración:

- Los sistemas de alumbrado del edificio
- Los sistemas de climatización existentes, incluyendo la caldera de calefacción existente
- Los sistemas de suministro de agua y ACS.

### **Necesidad 2 -Despliegue de sensores y actuadores en un edificio público**

Como se ha avanzado previamente, existen dificultades técnicas, temporales y presupuestarias para abordar un proyecto global de retrofitting de la Casa Consistorial del Ayuntamiento de Alcoi, por lo que se desea, a través de esta Consulta Preliminar al Mercado, obtener información sobre soluciones basadas en tecnologías de la información que permitan controlar, actuar y optimizar los consumos del edificio.

En este sentido, también es importante reseñar que la Casa Consistorial es un edificio antiguo, donde los pasos de cable para la realización de conexiones de datos o electricidad son difíciles de acometer (o incluso imposibles), pero donde las comunicaciones inalámbricas también pueden llegar a ser muy complicadas (por la propia morfología y características del edificio) sin realizar un despliegue denso de puertas de enlace que garanticen cobertura en todos los rincones del edificio.

Además, debe tenerse en consideración que el edificio de la Casa Consistorial debe mantener su funcionalidad sin entorpecer el día a día de los trabajadores y trabajadoras municipales, por lo que cualquier actuación propuesta no debe interferir en su labor diaria. Así, el propio **despliegue e integración de redes, sensores y actuadores** constituye en sí mismo un reto.

### Necesidad 3 - Interoperabilidad

A menudo, las instalaciones de los edificios públicos, como el caso de los sistemas de climatización de la Casa Consistorial, crecen y se desarrollan a medida que van surgiendo necesidades durante su vida, pero sin tener en cuenta la interoperabilidad de los sistemas o su capacidad para ser gobernados de manera centralizada.

Así, considerando la baja estandarización de sistemas de iluminación y climatización en los edificios públicos municipales (empezando por la propia Casa Consistorial, donde por ejemplo conviven diferentes tipos de tecnologías de climatización de Carrier, Mitsubishi, Hitachi, Climateventa, Tango, General, Daewoo o Daikin) también se buscan soluciones que puedan después aplicarse de manera fácil en otros edificios públicos municipales y que permitan integrar sistemas de iluminación o climatización pre-existentes de una manera rápida y fácil.

La complejidad de los sistemas ya desplegados y la interconexión de múltiples flujos de datos de los sistemas comerciales ya desplegados representa, en sí mismo, otro desafío. Por tanto, la **integración y establecimiento de un control común para diferentes equipos, marcas y tecnologías representa un gran reto** que pretende resolverse con este proyecto.

En relación con este aspecto, también debe tenerse en cuenta que los estándares abiertos ahora son mucho más comunes y hay una progresión constante de "propietario" a "abierto" en toda la industria Smart City. El propio Ayuntamiento de Alcoi ha iniciado este proceso con la adopción de FIWARE, una plataforma IoT abierta con la que cualquier solución propuesta en el marco de esta Consulta Preliminar al Mercado deberá poder integrarse en el marco de esta plataforma, así como con cualquier otra plataforma de ciudad que cumpla la norma UNE178104, bien para el suministro o consumo de datos, bien para la construcción de una solución integral de gestión de energía de la Casa Consistorial sobre esta o estas plataformas.

### Necesidad 4 - Salud y Bienestar

La pandemia de la COVID-19 ha aumentado la demanda de análisis de ocupación, monitorización y control de la calidad del aire, herramientas de administración remota y soluciones sin contacto.



Y desde el inicio mismo de la pandemia, también existe presión para hacer que los ocupantes de los edificios se sientan seguros e infundir confianza y seguridad también al público en general que accede a los servicios públicos.

Los empleados públicos y la ciudadanía son el activo de más valor para el Ayuntamiento de Alcoi, por lo que priorizar sus necesidades también aumentará las tasas de productividad y felicidad de los empleados o la satisfacción de la ciudadanía con los servicios recibidos en un entorno confortable y seguro. En este sentido, también se plantea como **reto mantener el confort de las personas y la seguridad** (calidad del aire, zonas libres de COVID-19, etc.) en la Casa Consistorial.

### **Necesidad 5 - Ciberseguridad**

Por lo general, las principales barreras para la adopción de edificios inteligentes son la ciberseguridad, la privacidad, la integridad y la disponibilidad de datos. A medida que más sensores o sistemas se conectan a Internet, el riesgo aumenta naturalmente y, como resultado, los edificios inteligentes representarán un desafío.

Por tanto, la preocupación por la ciberseguridad será una prioridad en el proyecto y todas las propuestas para abordar el proyecto deberán tenerlo en consideración.

### **Necesidad 6 - Predicción, prescripción y transformación medioambiental**

También se plantea como reto la **monitorización de los parámetros medioambientales y meteorológicos en la Casa Consistorial, en exteriores e interiores del edificio, y en diversos momentos del día**. Las mediciones de estos parámetros deberán tanto una actuación inmediata como el registro de datos para su posterior análisis, permitiendo establecer planes de acción de modo que permitan establecer correlaciones y realizar análisis predictivos, así como mejores tomas de decisiones en materia de gestión de energía. En este sentido, se deberá establecer el desarrollo de un procedimiento de evaluación, análisis y explotación de los distintos consumos, desde el punto de vista energético y económico.

### **Necesidad 7 - Asociación y colaboración**

Por último, se ha detectado una necesidad real de personas y profesionales que posean conocimientos transversales de redes, sensórica, integración de sistemas, gestión de datos, seguridad de datos, alumbrado o climatización que permitan acometer un proyecto de estas características de manera integral.

Un enfoque colaborativo puede producir resultados mucho mejores. Garantiza que todos entiendan el valor de la tecnología inteligente y cómo se pueden aprovechar los sistemas inteligentes para ofrecer mejores resultados en términos de eficiencia, sostenibilidad, conectividad y comodidad de los ocupantes de un edificio. Los estándares abiertos brindan más opciones y flexibilidad a lo largo de la cadena de suministro, lo que permite crear y ejecutar las mejores soluciones. Esto prepara los edificios para el futuro, ya que no están sujetos a un solo proveedor.

## 4. OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general del proyecto **EDIFICIOS PÚBLICOS INTELIGENTES ANTE UN CONTEXTO DE CRISIS CLIMÁTICA** es alcanzar un mayor grado de sostenibilidad energética en edificios públicos de consideración histórica atendiendo a sus peculiaridades, sin posibilidad de hacer obras o cambios intrusivos, avanzando hacia la sonorización, la monitorización, así como el control y la posibilidad de actuación del edificio con una visión integradora de gestión medioambiental y de seguridad.

## 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar una solución basada en tecnologías de la información y la comunicación que optimice la eficiencia en el consumo de recursos energéticos del edificio municipal consistorial de consideración histórica de tal manera que se produzcan ahorros energéticos de hasta un 30%, solventando las dificultades técnicas que ello conlleva a nivel de despliegue de sensores y actuadores y asegurando la interoperabilidad de los sistemas o su capacidad para ser gobernados de manera centralizada, robusteciendo la ciberseguridad. Al mismo tiempo, se pretende avanzar en la confortabilidad del edificio y en la explotación de nuevos datos medioambientales relevantes. Todo ello, desde una perspectiva colaboradora del ecosistema.

De forma no exhaustiva, se persigue identificar tecnologías y soluciones innovadoras que permitan:

- Ahorro energético, con la reducción de los consumos de los edificios.
- Actuación de forma centralizada de los distintos sistemas del edificio.
- Ahorro económico, con la correspondiente reducción de las facturas de los productos energéticos.
- Supervisión en tiempo real de los servicios públicos del edificio.
- Monitorización de parámetros y condiciones físicas.
- Mejora medioambiental, por una parte, porque al reducirse los consumos se reducen las emisiones, y por otra parte porque las nuevas instalaciones son más eficientes (por ejemplo, las calderas nuevas realizan mejor la combustión), con lo que también se reducen las emisiones, que afectan a la calidad del aire de las zonas urbanas.
- Mejora del confort para los trabajadores, ya que con la rehabilitación energética de un edificio se actúa sobre las condiciones de iluminación, ventilación y confort térmico.

- Reactivación económica, al generar actividad para las empresas constructoras, instaladoras, etc.
- Efecto ejemplarizante de la Administración.

