

Tres elementos esenciales de los Sistemas de Gestión de Edificios de Última Generación (BMS)

White Paper 500

Versión 1

de Patrick Donovan

Resumen del informe

Los propietarios de edificios, gerentes de instalaciones e integradores de sistemas hacen frente a una presión cada vez mayor para seguir ahorrando energía, reducir costes y mantener la disponibilidad, todo mientras mejoran la experiencia y el bienestar de los ocupantes. Lograr estos objetivos variables se consigue más fácilmente con un nuevo tipo de BMS disponible en la actualidad que va mucho más allá de los controles de HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado). Estos BMS modernos de última generación benefician a las partes interesadas al ser una plataforma de integración más abierta que utiliza tecnologías de IoT, informática en la nube, análisis de datos e inteligencia artificial para obtener el máximo rendimiento de sus recursos disponibles y de los sistemas conectados. En este informe aclaramos los factores que facilitan la evolución de los BMS y describimos tres elementos esenciales necesarios para resolver los retos de gestión actuales y futuros. También explicaremos cómo le ayudarán estos elementos a beneficiarse de las futuras tecnologías digitales emergentes.

Introducción

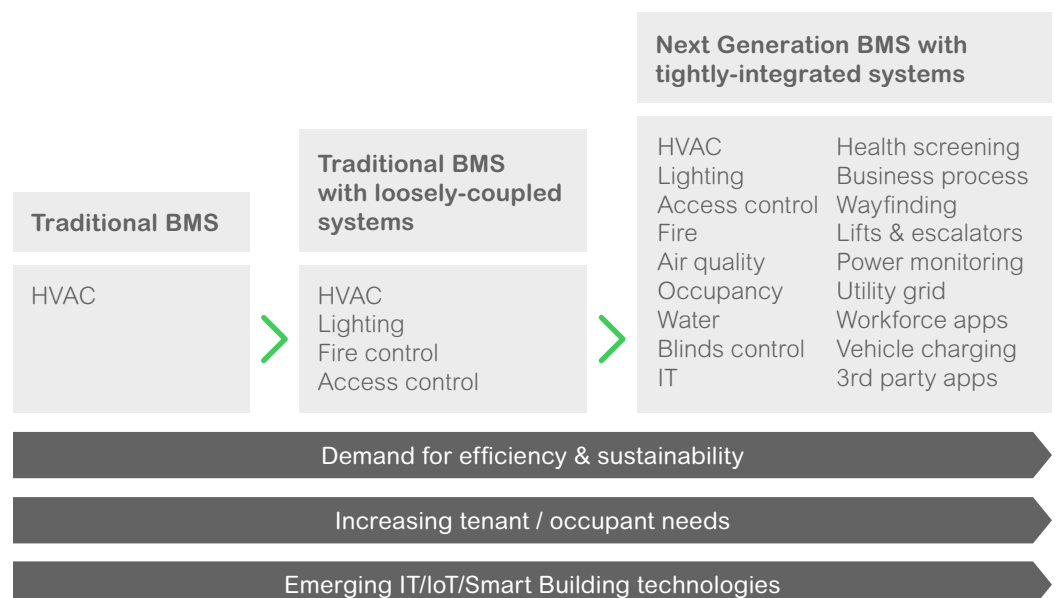
El sistema de gestión de edificios (BMS) o, como a veces se le denomina, el sistema de automatización de edificios (BAS), es una herramienta esencial para que un edificio funcione de manera segura, eficiente y fiable. Sin embargo, la eficiencia energética y la sostenibilidad, que constituyen un gran foco de atención, junto con los cambios fundamentales que se producen en las necesidades y las expectativas de los propietarios, están ejerciendo presión sobre las implementaciones tradicionales de BMS, lo que promueve el crecimiento y la evolución. Al mismo tiempo, los avances en informática en la nube, IoT, análisis e inteligencia artificial están dando lugar a funciones nuevas y de mayor envergadura. Con estos avances como tecnologías subyacentes, los BMS de última generación se convierten en la herramienta de integración y agrupación del conjunto de datos del edificio mediante múltiples sistemas y sensores de tecnología empresarial y operativa (TO). **Al gestionar y controlar toda la tecnología operativa del edificio de manera concertada, se puede optimizar la eficiencia energética y operativa mientras se mejora la productividad y el bienestar de los ocupantes.**

A pesar de estos cambios emergentes, vemos como muchas personas del sector aún tienen una perspectiva muy limitada y consideran que el BMS consiste principalmente en controles de HVAC. Esta perspectiva tradicional sostiene que el BMS se compone solamente de controladores de campo y de edificios, junto con la interfaz de software del BMS en las instalaciones. Una aplicación de BMS con un enfoque tan limitado tendrá poca capacidad para abordar los retos de la gestión de edificios y no podrá aprovechar los avances tecnológicos más novedosos. Los BMS modernos de última generación se conectan a una gama mucho más amplia de sistemas y esa integración permite una actuación más amplia de la que era posible hasta ahora. Esto era necesario, ya que los edificios cada vez son más inteligentes.

La **Imagen 1** destaca cómo está evolucionando el ámbito de las implementaciones de BMS y la minuciosidad de las integraciones de sistemas, a medida que cambian las necesidades y capacidades. En ocasiones, un BMS tradicional se integra con otros sistemas, pero por lo general, esto solo significa que los datos se extraen del sistema y se muestran en el software del BMS para añadir contexto o conocimiento de la situación. A este nivel de integración nos referimos como “acoplamiento débil”. Los BMS de última generación llevan esta integración a un nivel superior. No solo interactúan con más sistemas, sino que la conexión está mejor integrada, ya que los datos se combinan con otros del sistema y se utilizan para análisis, inteligencia artificial y servicios digitales que hacen que las operaciones sean más proactivas y predictivas.

Imagen 1

La magnitud de las implementaciones de BMS y la minuciosidad de la integración con otros sistemas está evolucionando a medida que aumenta la presión para ser eficientes, sostenibles, capaces de satisfacer las necesidades de los ocupantes y de utilizar las tecnologías emergentes.



En este informe, trataremos en primer lugar tres factores a los que se enfrentan los gerentes de edificios en la actualidad y que suponen una presión para que los sistemas de gestión evolucionen y se adapten. A continuación, describiremos tres atributos clave de los BMS de última generación, junto con la forma en que estas competencias emergentes pueden solventar mejor los desafíos actuales de la construcción. Por último, aportaremos ideas sobre cómo es probable que evolucionen los BMS en el futuro.

3 factores que impulsan la evolución de los BMS

Un edificio tradicional típico tiene un BAS/BMS que se limita a HVAC y quizás a iluminación, control de acceso y energético. El gerente de la instalación y su equipo operativo lo utilizan simplemente para supervisar los problemas y realizar controles básicos. Trabajando en silo, aparte desde el departamento de TI, los ocupantes, las unidades empresariales e inmuebles corporativos se centran principalmente en garantizar que los sistemas de edificación funcionen en el día a día. Ese trabajo suele ser muy manual y laborioso. Los propietarios de edificios llegan a depender totalmente de los gerentes de las instalaciones, avezados expertos y con mucho conocimiento del oficio, para asegurarse de que todo siga funcionando correctamente. El mantenimiento se realiza de manera periódica y programada y es una labor activa. Los ocupantes no tienen control ni conocimiento, más allá de lo que podrían experimentar físicamente mientras se encuentran en el edificio. Todas las quejas, solicitudes y órdenes de servicio se realizan a través del gerente de la instalación. Cada edificio se gestiona de forma independiente desde otros edificios que podrían formar parte de la cartera inmobiliaria de una organización. **Este modelo tradicional está desapareciendo.** Tanto los factores sociales como tecnológicos están impulsando la evolución de los BMS y están pasando de ser principalmente un sistema de control de HVAC a ser en mayor medida una plataforma de integración de sistemas de edificios inteligentes para llevar a cabo una monitorización, un control y una automatización proactivos.

El cambio está siendo impulsado por tres factores fundamentales:

1. Aumento de la demanda de eficiencia y sostenibilidad
2. Modificación de los requisitos y expectativas del inquilino/ocupante
3. Aparición de tecnologías más nuevas de TI, IoT y edificios inteligentes

El tercer factor amplía el ámbito de aplicación y mejora la capacidad de los sistemas BMS para abordar mejor los dos primeros factores. A continuación, se describe cada uno de los factores.

Aumento de la demanda de eficiencia y sostenibilidad

Sin lugar a dudas, los edificios tienen un impacto significativo sobre el medio ambiente a nivel mundial. “Tras el análisis de las emisiones indirectas procedentes de la generación de energía upstream, se concluyó que los edificios fueron responsables del 28% de las emisiones mundiales de CO₂ relacionadas con la energía en 2018. En términos absolutos, las emisiones de CO₂ relacionadas con los edificios habían aumentado por segundo año consecutivo a un máximo histórico de 9,6 GtCO₂” ⁽¹⁾. Y hay que tener en cuenta que esto no incluye las emisiones que se generan con la construcción de edificios. Cuando se incluye el proceso de construcción, los edificios representan aproximadamente el 40% de las emisiones globales de CO₂ ⁽²⁾.

¹ <https://www.iea.org/reports/tracking-buildings>

² Ibid.

Dejando a un lado el impacto medio ambiental, el uso de energía en los edificios influye significativamente en los presupuestos operativos. De hecho, se estima que aproximadamente un tercio del total de los gastos operativos que no son fijos se destinan al consumo energético ⁽³⁾. Como resultado, existe una creciente presión reglamentaria, financiera y social sobre las empresas de bienes inmuebles y sobre los propietarios de edificios para reducir el consumo energético y, en última instancia, reducir las emisiones de carbono durante la fase de construcción.

Esta presión cada vez mayor para reducir el consumo energético significa que existe una necesidad aún más acuciante de llevar a cabo un control energético detallado y de realizar controles en tiempo real. Los sistemas de tarificación del carbono, como los impuestos al carbono, los sistemas de comercio de derechos de emisión (ETS) y el financiamiento climático basado en resultados (RBCF) están aportando indicaciones sobre tarifas o creando los incentivos necesarios para que la creatividad y la meticulosidad se traduzcan en un esfuerzo por aplicar controles en los edificios que ayuden a reducir el consumo energético de los mismos. Esto incluye acciones como: utilizar servicios de la red eléctrica, elegir entre diferentes fuentes de energía en función de los precios y según la hora del día, así como controlar la energía y la iluminación según el estado operativo de las cargas conectadas y tener en cuenta las tarifas de los servicios públicos, la ocupación de las salas, los datos meteorológicos, etc. Hoy en día, lejos de controlar únicamente los sistemas de HVAC, un BMS ha de tener la capacidad de realizar un seguimiento y controlar todos los sistemas eléctricos del edificio con el fin de optimizar al máximo el consumo energético en todo el edificio. Los sistemas BMS tradicionales no tienen la capacidad de llevar todo eso a cabo. Un BMS moderno de última generación proporciona las herramientas necesarias para optimizar por completo el consumo energético y cumplir con la creciente presión social y con los reglamentos climáticos gubernamentales.

Modificación de los requisitos y expectativas del inquilino/ocupante

Las expectativas de los ocupantes e inquilinos están cambiando y esto está impulsando la evolución de los BMS. Las personas que alquilan y trabajan en edificios están cada vez más concienciados sobre el cambio climático y los problemas de sostenibilidad, y desean ser eficientes desde el punto de vista energético, tanto por el bien del medio ambiente como por razones económicas. La gente quiere alquilar o trabajar en edificios eficientes. Actualmente, y en comparación con generaciones anteriores, las personas también son más propensas a preocuparse por su salud personal, por el bienestar mental y por el impacto que ejerce su entorno más próximo sobre esos aspectos. Se demanda que los edificios se construyan no solamente con el fin de garantizar la seguridad, sino también para que sean atractivos y agradables para los ocupantes. Además de eso, la experiencia diaria de las personas con tecnologías de consumo doméstico, TI y teléfonos inteligentes está afectando a sus expectativas y patrones laborales en el lugar de trabajo. Consideramos que existe la expectativa de que los servicios de TI siempre estén activos y disponibles.

Desarrollar la resiliencia de los servicios es ahora una cualidad fundamental.

La prevalencia de la tecnología inteligente en el hogar y la mentalidad de que “para todo existe una aplicación” hace que las personas esperen o, al menos deseen, tener la capacidad de interactuar fácilmente con los edificios y sus entornos, con el fin de personalizar su espacio, moverse a sus anchas por un edificio, solicitar recursos, pasar los controles de seguridad con menos complicaciones, etc.

³ <https://www.constellation.com/solutions/for-your-small-business/small-business-resources/commercial-real-estate.html>

Estos nuevos requisitos y expectativas no solo tienen un gran impacto en el diseño de los edificios, sino también en las operaciones. Los edificios eficientes y fiables que se centran en la salud, la seguridad, el bienestar y la productividad de los inquilinos tienen una clara ventaja competitiva para los propietarios.

Este cambio en las necesidades y las expectativas de los inquilinos está modificando el enfoque de los gerentes de instalaciones. **Y eso significa que el enfoque de los BMS también debe cambiar.** Los gerentes de instalaciones siguen siendo responsables de las operaciones de HVAC y, por supuesto, de cumplir los objetivos energéticos. Pero actualmente y cada vez más, también se debe ofrecer comodidad a los ocupantes, proporcionando espacios interactivos y saludables, disponibilidad continua del sistema, seguridad, conectividad y cumplimiento de las normas corporativas y gubernamentales. Los nuevos líderes de edificios comerciales, como los responsables de la estrategia del lugar de trabajo, están imponiendo nuevas expectativas a los gerentes de instalaciones para que influyan en parámetros como el compromiso de los empleados, la productividad y las puntuaciones globales de bienestar. Una nueva generación de trabajadores, residentes y huéspedes de hoteles esperan estar hiperconectados con las personas y los sistemas que les rodean e influir en su entorno a través de herramientas digitales. En los edificios comerciales actuales, la gente todavía depende en gran medida del gerente de la instalación para que éste atienda sus solicitudes, relacionadas con la comodidad, la limpieza y las comunicaciones, tal como se ha hecho durante las últimas décadas. Los BMS modernos y efectivos reunirán algunos de los atributos de un asistente personal digital, lo que empoderará a los ocupantes, haciendo que sean menos dependientes de los gerentes de instalaciones. Asimismo, permitirán que los gerentes de instalaciones cumplan con la creciente lista de expectativas, parámetros y reglamentos. Satisfacer estas necesidades requiere una tecnología de construcción inteligente, que pueda gestionarse y controlarse mediante un BMS, y un diseño enfocado a la movilidad. Los sistemas BMS tradicionales no están bien diseñados para ello.

Aparición de tecnologías más nuevas de TI, IoT y edificios inteligentes

Los sistemas de gestión de edificios han ido evolucionando, en parte, a medida que sus tecnologías subyacentes mejoraban con el tiempo. Por ejemplo, los sistemas tradicionales más antiguos proporcionaban controles muy simples de equipos de HVAC utilizando controles de tipo neumático (aire comprimido), analógicos y electromecánicos. En las décadas de los años 1990 y 2000 surgieron los controles digitales directos (DDC) y se utilizan ampliamente en la actualidad, proporcionando mejor funcionalidad, interoperabilidad, flexibilidad y fiabilidad. En la actualidad, el uso cada vez más común de protocolos IP estandarizados entre sistemas y dispositivos simplifica y permite que los BMS sean mucho más que sencillos sistemas de automatización mecánica. Pero esto solo forma parte del cambio que se está produciendo.

La explosión del fenómeno del **“Internet de las cosas” (IoT)** implica que para los fabricantes e integradores de sistemas de tecnología de edificios es más sencillo y menos costoso añadir controles basados en microprocesadores, sensores y conectividad de red IP a sus dispositivos y sistemas, cada vez en mayor medida. El desarrollo de diferentes tecnologías de red inalámbrica de área personal de baja potencia, como Zigbee y Bluetooth, han simplificado considerablemente la conexión sin cables de controladores de campo y una amplia variedad de sensores de IoT con controladores de edificios. La facilidad de conectar dispositivos y sistemas mediante protocolos IP estándar significa que un BMS no solamente lleva a cabo una monitorización y un control más exhaustivos, sino que también puede ayudar ahora directamente a los inquilinos, y no solo al gerente de las instalaciones. El BMS evoluciona para proporcionar servicios a los ocupantes, como acceso directo a solicitudes de mantenimiento, orientación, reserva de habitaciones y control personal del confort a través del móvil.

El rápido crecimiento de los sensores y dispositivos de IoT implica un auge en la generación de datos. Existe la oportunidad de utilizar tecnologías de **análisis e inteligencia artificial (IA) de “Big Data”** con estos datos para lograr que las operaciones y la gestión de edificios estén más automatizadas y sean más eficientes, fiables y proactivas. Los análisis y la IA se están convirtiendo en sectores desarrollados y acreditados, de gran aplicación en la TI y los centros de datos y con una influencia creciente en los edificios comerciales.

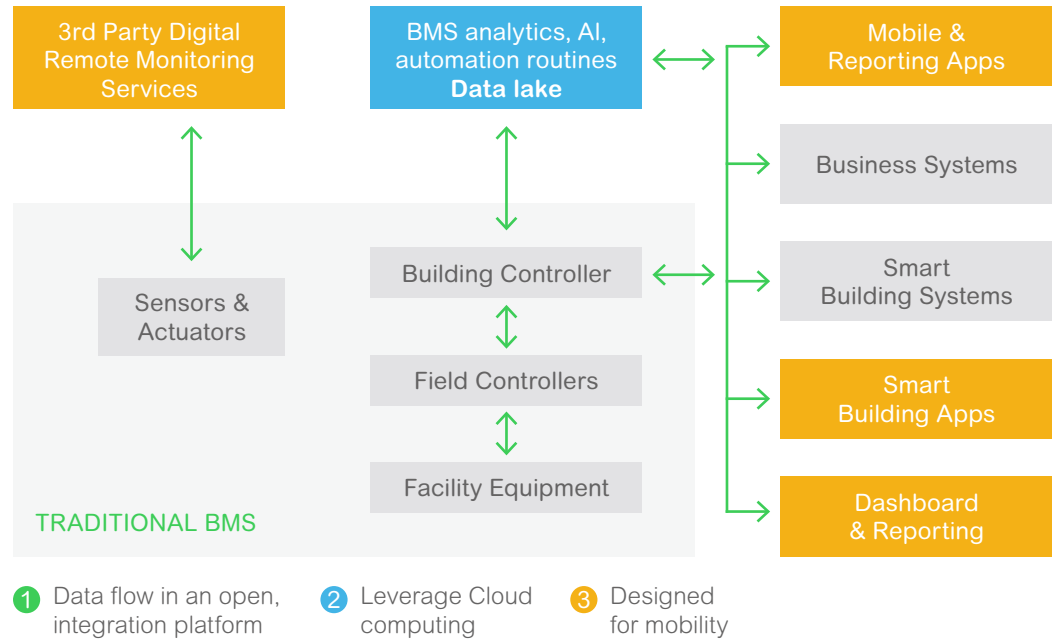
La **informática en la nube** proporciona la potencia informática, el espacio de almacenamiento y la seguridad necesarios para habilitar los análisis y la IA. Proporciona un medio seguro para recopilar grandes cantidades de datos en numerosos dispositivos y sitios. La habilidad de escalar fácilmente la potencia informática y la capacidad de almacenamiento hacen que sea ideal para entrenar algoritmos de aprendizaje automático. La nube también proporciona una base segura para la monitorización remota de múltiples instalaciones/ubicaciones, así como para la monitorización de terceros y el desarrollo de aplicaciones. Estas evoluciones tecnológicas relacionadas con la TI y el IoT han permitido el desarrollo de la denominada tecnología de construcción inteligente.

Los 3 elementos esenciales

Un sistema de gestión de edificios eficaz y de última generación consiste en una plataforma para integrar datos de IoT de edificios, empresas, dispositivos y sistemas especializados propios del sector, como el control de la calidad del aire en hospitales o los sistemas de reserva de habitaciones de los hoteles. El objetivo fundamental del BMS es extraer valor de esos datos para poner en funcionamiento y mantener los sistemas del edificio de manera segura, fiable y eficiente mientras se optimiza la productividad y el bienestar de sus ocupantes. Los sistemas de última generación tienen un campo de actuación más amplio y más prestaciones que los sistemas BMS tradicionales contemplados originalmente por la ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado). Estos sistemas también se pueden utilizar, programar, escalar y actualizar de manera más sencilla. Una implementación moderna de un BMS de última generación abarca desde sensores de dispositivos hasta controladores de edificios (es decir, elementos de vanguardia), así como la nube con sus diferentes aplicaciones y servicios (véase la **Imagen 2**). Accesibles desde cualquier lugar, los sistemas de última generación permiten la generación de informes, la aplicación de análisis/IA, el mantenimiento predictivo y el autodiagnóstico.

Imagen 2

Un diagrama arquitectónico de alto nivel de un sistema BMS de última generación que, a diferencia de las implementaciones tradicionales de BMS, se transfiere del equipo a la nube.



Estos sistemas más nuevos y efectivos automatizan la mayor parte del trabajo que antes realizaban manualmente los gerentes de las instalaciones. Los inquilinos pasan de ser ocupantes pasivos a activos al poder influir en sus entornos personales y modificarlos en función de los gustos y preferencias individuales. Dentro de este paradigma, un BMS representa la inteligencia central fundamental (es decir, el cerebro) que reúne datos de equipos, de la nube, de otros sistemas, de personas, de patrones de flujo de trabajo en tiempo real, junto con reglamentos y políticas para compartir conocimientos con las partes interesadas (gerentes de las instalaciones, ocupantes y propietarios) y, cuando se esté facultado para hacerlo, emprender una acción automatizada independiente. Según la ASHRAE: “Los edificios inteligentes no son inteligentes por sí mismos, pero pueden proporcionar a los usuarios opciones más inteligentes, permitiéndoles trabajar de manera competente ⁽⁴⁾. **Nuestra opinión es que los sistemas de gestión de edificios modernos y efectivos ahora son capaces de permitir cierto grado de inteligencia y acción de manera autónoma.** Esta capacidad se ampliará a medida que mejoren las tecnologías subyacentes.

Lograr esta visión de un BMS más amplio y eficaz requiere una estructura con 3 atributos clave:

- Se basa en una plataforma abierta de integración
- Aprovecha la informática en la nube para realizar análisis y ofrecer servicios digitales impulsados por IA
- Está diseñado para la movilidad

Sigue siendo importante garantizar que el sistema pueda llevar a cabo las tareas tradicionales fundamentales de manera adecuada. Pero seleccionar un BMS con estos 3 atributos ayudará, en efecto, a preparar el sistema para el futuro al proporcionar una infraestructura BMS con una plataforma de software a la que se pueden ir añadiendo prestaciones adicionales a lo largo del tiempo. Estos sistemas permitirán que los propietarios se encaminen correctamente de cara al futuro, a medida que aumentan las prestaciones del sistema y las tecnologías subyacentes de TI y los edificios inteligentes continúan creciendo y evolucionando.

⁴ Alexandria Engineering Journal Volume 57, Issue 4, December 2018

Una buena analogía para esto es el teléfono inteligente. Lo que comenzó como una interfaz mejor y más móvil para realizar llamadas telefónicas y navegar por Internet se convirtió en un dispositivo mucho más sofisticado e inteligente (mapas inteligentes, banca, seguimiento de la salud, etc.) que cada vez proporciona más funciones y valor a lo largo del tiempo. El usuario final concibe el teléfono inteligente como un pequeño objeto de forma rectangular que le sirve para consultar información, realizar llamadas y comunicarse. Toda la complejidad de la evolución tecnológica sigue siendo desconocida para el usuario. Un BMS basado en estos 3 atributos será percibido por los usuarios de manera similar.

N.º 1: Se basa en una plataforma abierta de integración

El primer atributo esencial es que el sistema sea lo suficientemente abierto como para integrarse con otros subsistemas de edificios, dispositivos de IoT, sensores, procesos comerciales, bases de datos y aplicaciones. Históricamente, los BMS han sido relativamente cerrados y de naturaleza patentada dado su alcance tradicional y limitado. Pero obviamente, si el BMS se caracteriza por su gran funcionalidad, aparte de controlar únicamente el sistema de HVAC, ha de poder recopilar datos y enviarlos a sistemas y dispositivos no integrados habitualmente en un BMS. El BMS debe diseñarse con cierto grado de flexibilidad para poder adaptarse a otros sistemas y beneficiarse de las tecnologías de edificios inteligentes a medida que vayan surgiendo. Después de todo, es muy poco probable, si no imposible, que el BMS se conecte a diferentes sistemas y dispositivos pertenecientes al mismo proveedor de BMS, en los que se usen los mismos lenguajes y protocolos patentados. La facilidad de conexión adquiere importancia si el BMS va a desempeñar un papel fundamental en el funcionamiento de todo el edificio. El proceso concreto para integrarse con otros sistemas puede diferir de un proveedor a otro. Por tanto, este puede ser un punto de referencia a la hora de buscar una solución.

Hay que tener en cuenta que el concepto de flexibilidad existe en todos los niveles de la estructura de un BMS. La flexibilidad se refleja en tres niveles: adquisición/ intercambio de datos, integración de sistemas y orquestación de edificios. En cada nivel, el grado de flexibilidad de una solución se podría considerar teniendo en cuenta la interoperabilidad, la complejidad técnica y la persona que puede llevar a cabo la integración y el mantenimiento. A efectos del presente informe, solo nos preocupa la capacidad del BMS general a la hora de integrarse con otros dispositivos y sistemas con el fin de extraer valor de esa interacción.

La integración implica la implementación de protocolos abiertos estándar a nivel de tecnología operativa (TO), de IoT y tecnología de la información (TI).

Protocolos de tecnología operativa (TO)

BACnet (Building Automation and Control Networks) es un mecanismo estándar para que los subsistemas informatizados de los edificios intercambien información. La implementación de dicho protocolo significa que diferentes sistemas, de diferentes proveedores, son interoperativos y pueden compartir información. Los tipos de sistemas que se comunican de esta manera incluyen HVAC, control de iluminación, control de acceso y detección de incendios. Otros protocolos de TO abiertos y populares incluyen Modbus (popular en entornos industriales) y LON (red operativa local).

Un atributo útil en una solución es la incorporación de BACnet/IP de forma nativa en todas las capas de la arquitectura. IP es un conocido protocolo de Internet que permite que los controladores de los diferentes sistemas de edificios se comuniquen entre sí a través de una red Ethernet. Es más rápido y tiene más ancho de banda que los estándares de comunicación alternativos, como un bus serie utilizado por soluciones más tradicionales. La comunicación de banda ancha es una cuestión clave, ya que se añaden y comparten conjuntos de datos cada vez más amplios para soportar análisis avanzados. Transferir los protocolos tradicionales de TO a IP forma parte de la tendencia de “convergencia de TO/TI” tan prevalente en la actualidad.

Protocolos relacionados con IoT

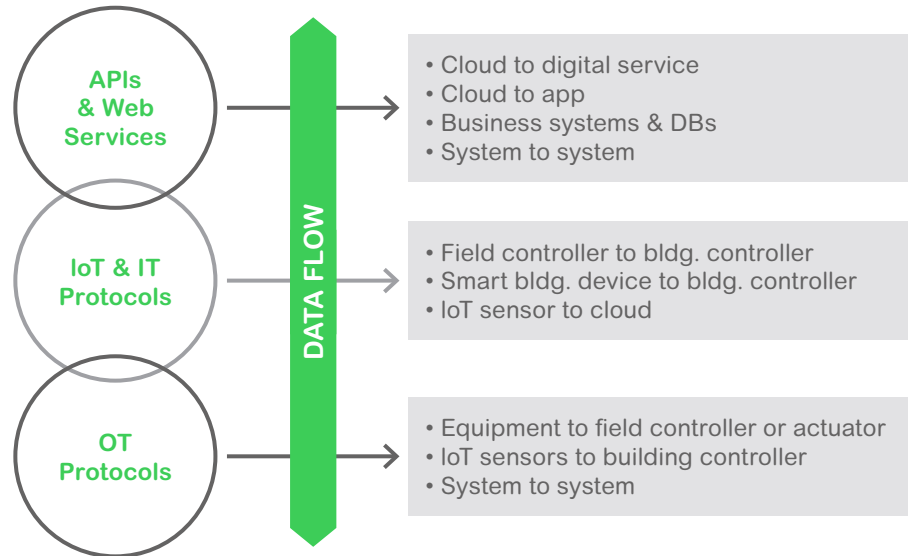
El BMS también debe soportar protocolos comunes relacionados con IoT, como SNMP, HTTPS, servicios web, MQTT, etc. Estamos hablando de protocolos de TI que se utilizan para colocar dispositivos IoT pequeños y de baja potencia en la red de forma económica. En la actualidad, existe una gama de sensores inalámbricos que pueden proporcionar inteligencia adicional a los gerentes de instalaciones y a los ocupantes de edificios. Estos sensores no constituyen una parte específica de un subsistema como HVAC, iluminación o control de acceso. Estos dispositivos independientes pueden ser sensores de movimiento, termostatos inalámbricos o cerraduras inteligentes. En este nivel, los protocolos de comunicación inalámbrica como Zigbee y Bluetooth son protocolos estándares y deben ser soportados por el BMS. Zigbee es ideal para transferir datos a baja velocidad y con escaso consumo energético, mientras que Bluetooth tiene como objetivo conectar de manera óptima dispositivos móviles y sensores que se encuentran muy próximos. Los sistemas BMS efectivos están diseñados para escalar cuando se trata de dispositivos de IoT integrados. Aumentar el número de puntos de medición de datos puede mejorar la toma de decisiones, los sistemas de control y las predicciones. Pero los controladores del sistema deben poder gestionar el creciente número de dispositivos que le suministran datos en tiempo real. Este es otro punto de referencia al evaluar a los proveedores.

Protocolos de TI

Los sistemas efectivos y modernos de gestión de edificios no solo se comunican con protocolos abiertos y comunes relacionados con la TO y el IoT a nivel de sensores, accionadores y controladores de campo/edificios, sino también con protocolos estándares de TI de sistemas empresariales, de la nube y aplicaciones de terceros. Schneider Electric, por ejemplo, utiliza servicios web. Este es un estándar independiente del hardware, del sistema operativo y del lenguaje de programación. Los servicios web, una forma de interfaz de programación de aplicaciones (API), facilitan la interacción entre dos máquinas. Se utiliza para conectar un sistema BMS a otro sistema, como un sistema de monitorización de energía eléctrica (EPMS), o a otro BMS con diferente ubicación. También se utiliza para conectarse a sistemas comerciales de terceros, como los relacionados con facturación, sistemas de reserva de habitaciones, aplicaciones de análisis, etc. (véase la **Imagen 3**). En términos prácticos, permite que el BMS consuma datos fácilmente a través de los servicios estándares SOAP y REST (ambos se basan en normas bien consolidadas para intercambiar información). Esto es ideal cuando se integra un dispositivo de terceros con una interfaz web ya existente.

Imagen 3

Los BMS modernos de última generación actuales actúan como un agregador mediante la utilización de diferentes protocolos abiertos y estándares, desde el dispositivo hasta la nube.



No solo se deben soportar protocolos abiertos, sino que el proveedor debe lograr que el BMS sea capaz de incorporar sistemas y dispositivos tradicionales que no soporten protocolos abiertos cuando lo requiera el propietario. En el caso de dispositivos ocasionales no soportados, los proveedores competentes de BMS ofrecen un medio por el cual se puede desarrollar un controlador o “traductor” para que los sistemas o dispositivos que utilizan los protocolos no soportados puedan ser monitorizados y controlados. Esta prestación ayuda especialmente cuando existen equipos tradicionales más antiguos que no van a reemplazarse. Los proveedores más flexibles mantienen y comparten una biblioteca pública de aplicaciones y controladores validados. Estas aplicaciones y controladores ya existían previamente y están probados, lo que proporciona un medio sencillo para crear nuevas integraciones entre sistemas muy diferentes.

Una plataforma de integración abierta no solo ha de recopilar datos como se describió anteriormente, sino que también debe darles sentido aportando un contexto. Esto es crucial para permitir mejores análisis, optimización de procesos e IA. El escenario ideal es que el BMS aplique automáticamente un concepto denominado etiquetado semántico a los datos de edificios, logrando que la información sea fácil de interpretar y orquestar. El etiquetado semántico consiste en un proceso en el que se adjunta información contextual a un conjunto de datos sin procesar. Por ejemplo, un sensor de un sistema BMS puede estar “etiquetado” con información sobre su ubicación en el edificio y acerca de si el tipo de equipo en el que se encuentra está disponible, junto con la medición de la salida del sensor. Esta información adicional permite realizar consultas y correlaciones más sofisticadas entre diferentes tipos de datos.

Hay que tener en cuenta la naturaleza más abierta, conectada y amplia de los sistemas BMS modernos de última generación aumenta la necesidad de centrarse en la seguridad ciberseguridad. Esta es otra cuestión evaluable a partir de la cual se puede comparar a proveedores de soluciones BMS. Elija a proveedores que prioricen la seguridad en el diseño y la implementación y apoyen sus ofertas. Elija a proveedores que sigan el enfoque del ciclo de vida de desarrollo seguro (SDL) en la gestión de su software y firmware de dispositivos. Es importante adoptar y aplicar las directrices de ciberseguridad y las buenas prácticas definidas por la normativa IEC 62443, así como los estándares de seguridad correspondientes centrados en la TI de organizaciones como el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST).

Para obtener información detallada sobre cómo proteger los sistemas de gestión de edificios conectados a la nube, consulte el Informe técnico de Schneider Electric, [“A Practical Framework for Cyber Secure, Cloud Connected Smart Building Control Systems”](#).

N.º 2 Aprovecha la informática en la nube para realizar análisis y ofrecer servicios digitales impulsados por IA

La informática en la nube ha revolucionado el sector de la TI al suponer costes más bajos, escalabilidad ilimitada, mayor resiliencia, movilidad, facilidad de gestión y mantenimiento, etc. Es un componente fundamental de la arquitectura informática global del mundo actual. Los sistemas de gestión de edificios de última generación también se benefician de la informática en la nube. Consideramos que un elemento esencial de un BMS de última generación es el uso de tecnologías y servicios informáticos en la nube, ya sean públicos o privados.

La nube es necesaria o el medio preferido para proporcionar **diferentes capacidades y funciones, importantes para la gestión de edificios, y entre las que se incluyen:**

- Un repositorio ilimitado para almacenar, realizar copias de seguridad e integrar cantidades masivas de datos de sistemas y dispositivos de TO que anteriormente se almacenaban en silos.
- Un medio seguro para que los partners o proveedores de confianza supervisen de forma remota y proactiva los equipos y sistemas del edificio (“servicios digitales”).
- Habilitación de análisis de “big data” y formación en algoritmos de aprendizaje automático que dan lugar a ideas útiles, mantenimiento predictivo y automatización del control.
- Proporciona visibilidad, consolidación de alarmas y datos e informes con datos agregados en diferentes lugares geográficamente dispersos, lo que permite que los gerentes de edificios gestionen numerosos edificios de manera eficaz.
- Un medio ciberseguro ⁽⁵⁾ para el desarrollo de aplicaciones de terceros

En definitiva, la Cloud Computing en la nube representa la base fundamental necesaria para lograr que la naturaleza de un BMS sea menos manual y reactiva y, por el contrario, más predictiva y automatizada. Proporciona los medios necesarios para que un BMS pueda beneficiarse del análisis de datos y de las tecnologías de inteligencia artificial, que continúan desarrollándose con el paso del tiempo. Por ejemplo, en la actualidad, algunos proveedores como Schneider Electric pueden integrar la información del sensor de movimiento con los datos de gestión del edificio en la plataforma nativa en la nube del BMS para automatizar los controles del edificio en función de su estado de ocupación. Es un modelo de funcionamiento más inteligente. La misma integración de sensores de movimiento con la plataforma en la nube proporciona análisis detallados del uso del espacio que se pueden comparar con importantes indicadores de salud como niveles de CO₂ y compuestos volátiles. Esto continúa proporcionando tecnología inteligente al gerente de la instalación mientras toma decisiones compensatorias sobre el espacio del edificio.

⁵ Schneider Electric White Paper, [“A Practical Framework for Cyber Secure, Cloud Connected Smart Building Control Systems”](#)

Aunque solo estamos en las primeras etapas de la aplicación de la IA en el ámbito de la gestión de edificios, actualmente existe la capacidad de realizar análisis predictivos. Se pueden crear y usar modelos digitales (o un "gemelo digital") en entornos virtuales para compararlos con el verdadero rendimiento HVAC en tiempo real y así identificar un comportamiento poco habitual que podría provocar un posible fallo o error.

Otro ejemplo disponible en la actualidad es una especie de panel de mantenimiento predictivo o tarjeta de puntuación. La interfaz del software del BMS muestra una lista de equipos monitorizados, ordenados por estado o por problemas detectados según el riesgo que suponen para la disponibilidad del sistema. Esta interfaz puede mostrar qué elemento está en riesgo o podría verse afectado si el sistema en cuestión se desconecta. Puede calcular incluso un valor del riesgo financiero a menos que se resuelva, lo que ayuda a justificar el mantenimiento o las actualizaciones del equipo.

N.º 3 Diseñado para la movilidad

Hoy en día, los empleadores y los propietarios de edificios desean mantener un compromiso más sólido con aquellos inquilinos, ocupantes y clientes que tienen una gran movilidad. Los empleados, huéspedes de hoteles y estudiantes universitarios, por ejemplo, desean tener un fácil acceso a la información y poder interactuar con ella. Todos ellos quieren y esperan contar con un cierto grado de control y con formas más sencillas de llevar a cabo sus tareas. Un sistema de gestión de edificios de última generación debe ofrecer aplicaciones y servicios móviles para satisfacer estas necesidades.

Los ocupantes esperarán una experiencia móvil sencilla que les proporcione información, pero también cierto control sobre su entorno. Una aplicación móvil en el lugar de trabajo soportada por un BMS podría permitir, por ejemplo, que un usuario pueda configurar determinados elementos para sentirse más cómodo (temperatura, luces, persianas), utilizar su dispositivo para controlar el acceso a una zona, reservar una sala de conferencias, comunicarse con el servicio de asistencia de TI, beneficiarse de sistemas de señalización y presentar un ticket de mantenimiento a través de su dispositivo móvil.

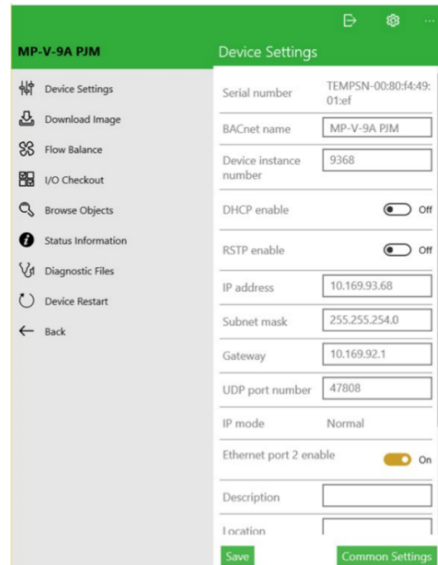
Sin embargo, estar "diseñado para la movilidad" no abarca únicamente el hecho de permitir que los inquilinos interactúen fácilmente con su entorno y lo controlen. También comprende la interfaz del software del BMS para que gerentes de instalaciones, personal de mantenimiento y proveedores de servicios externos de confianza puedan acceder al operador y controlarlo desde cualquier lugar y en todo momento.

Las aplicaciones móviles pueden lograr que el mantenimiento sea más eficiente desde el punto de vista operativo. Por ejemplo, para los gerentes de instalaciones constituye una necesidad importante el hecho de tener acceso a paneles de control eficientes con actualizaciones visuales y estado en tiempo real en relación con los indicadores clave de rendimiento. Deberían poder acceder a esa información en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo. Estos paneles de control podrían estar diseñados para consultarse a nivel local o en la nube, siendo accesibles desde cualquier navegador web y ofreciendo una vista de todos los sitios de manera individual o global.

Otro ejemplo es el de un técnico encargado de los equipos de un edificio. Se beneficiará de las aplicaciones móviles que le permitan configurar los puntos de ajuste a través de una interfaz móvil, en lugar de tener que utilizar un ordenador en cada sala. Para el técnico supone una ventaja poder revisar el estado del equipo de forma remota a través de su dispositivo móvil, ya que no tendrá siempre la necesidad de entrar en el edificio, transportar escaleras ni subir hasta el techo para realizar comprobaciones. La **Imagen 3** muestra una captura de pantalla de un ejemplo de aplicación móvil de puesta en funcionamiento para controladores de campo de un BMS.

Imagen 3

Una captura de pantalla de la aplicación móvil eCommission SmartX de Schneider Electric



Un sistema de gestión de edificios de última generación, como se describió anteriormente, se basa en una plataforma de integración abierta, lo que proporciona los medios para el desarrollo de aplicaciones móviles para BMS. Esta plataforma abierta de aplicaciones permite que los servicios móviles estén disponibles para numerosas personas de edificios diferentes y crea oportunidades de innovación al permitir el desarrollo de aplicaciones de terceros. La función esencial del BMS es agregar todos los datos, almacenarlos de forma segura, normalizarlos y analizarlos. La aplicación se desarrolla teniendo en cuenta estos aspectos, ya sea para utilizarla con los datos de la nube o a nivel local por parte del controlador del edificio. En definitiva, el BMS debería poder difundir fácilmente la información a las aplicaciones móviles gestionadas, perfeccionando los servicios a lo largo del tiempo en función de las cambiantes necesidades organizativas. Como cualquier aplicación, estas aplicaciones BMS deben estar disponibles a través de Apple, Google o en tiendas de aplicaciones privadas para que los usuarios las utilicen fácilmente. El flujo de datos entre el edificio y las soluciones móviles debe ser seguro gracias a la codificación de datos, y cumplir con el RGPD.

Las interfaces móviles son un paso necesario para lograr una transformación digital en los edificios. Dichas interfaces facilitan el trabajo a las personas que mantienen los edificios, establecen una conexión más estrecha entre los ocupantes del edificio y crean métodos más eficientes de comunicación personal. Permiten que el gerente de la instalación o el propietario del edificio acceda a los datos utilizados según la persona, ubicación, servicio y dispositivo. Estos "datos obtenidos a partir de la experiencia humana" son enriquecedores para las integraciones de datos tratadas anteriormente en el informe.

Un BMS diseñado para la movilidad simplifica la gestión de edificios de manera significativa. Cuando empodera a los ocupantes proporcionándoles aplicaciones de edificios para que pueden usar ellos mismos, también simplifica la vida del equipo operativo de la instalación. Los servicios digitales, como las aplicaciones de monitorización remota, permiten que las personas estén en cualquier lugar sin dejar de controlar las operaciones. La combinación de esto con el análisis en la nube y la gestión de edificios hace que la aplicación sea más proactiva e intuitiva.

Apoyar la evolución futura de la tecnología

La implementación de un sistema adecuado de gestión de edificios como se describe en este informe significa que un edificio será más eficiente a nivel energético, más fácil de mantener por parte del gerente de la instalación y más atractivo para sus ocupantes que si no se aplicara este sistema. Sin embargo, es igual de importante evolucionar y crecer a lo largo del tiempo. Aquí se presentan 3 ejemplos de tendencias tecnológicas emergentes que aprovecharán los BMS de última generación:

1. Los **gemelos digitales** son representaciones del software del equipo y del espacio físico de un edificio. Pueden ser de utilidad tanto en la construcción como para mejorar las labores de mantenimiento y de gestión de cambios, pero han tardado en ganar terreno, ya que agregar datos a partir de silos de sistemas de edificios es una labor complicada. Un sistema de gestión de edificios diseñado para ser un sistema de integración abierto con conectividad nativa en la nube allana el camino para una creación más escalable y un mantenimiento dinámico de los gemelos digitales
2. La **inteligencia artificial** puede generar información valiosa e incluso permitir la automatización completa de los sistemas de edificios. Los modelos avanzados podrían permitir el control autónomo del edificio, lo que ha demostrado ser más efectivo que los controles de HVAC basados en normas de eficiencia energética, por ejemplo. El procesamiento natural del lenguaje permitirá que los gerentes de instalaciones y los ocupantes interactúen con los sistemas del edificio de una manera completamente nueva. La orquestación de datos optimizará continuamente los procesos y permitirá la autoadaptación de los sistemas del edificio para satisfacer las necesidades de las personas y del entorno. Al igual que los gemelos digitales, la IA no es una corriente principal en los edificios actualmente, y una de las principales razones es la dificultad de normalizar y acceder a las diferentes fuentes de datos necesarias para mejorarla e implementarla. Un sistema de gestión de edificios con las características descritas en este informe supone un gran paso para abrir camino a un futuro donde predomine la IA.
3. El Departamento de Energía de EE. UU. define los **edificios que usan la red de manera eficiente** como aquellos que disponen de “sensores, controles, conectividad y comunicación de última generación”. La idea de estos edificios es que ofrezcan al ocupante una experiencia mejorada, al mismo tiempo que aportan beneficios a la red eléctrica y equilibran el suministro de generación renovable. Un sistema de gestión de edificios de última generación se crea para satisfacer esta necesidad y se coordina con otro software sofisticado en la nube (como ADMS) para optimizar los ecosistemas comunitarios.

Este informe expone que los atributos de los sistemas de gestión de edificios se han vuelto cada vez más complejos a lo largo de las décadas, en gran parte como resultado de la presión social y de la tecnología disponible. Aquí, enfatizamos que un BMS diseñado para ser una plataforma de integración abierta, con conectividad nativa en la nube y accesibilidad móvil es clave para desbloquear el acceso a otras tecnologías digitales emergentes. Por supuesto, el objetivo final de toda esta búsqueda es conseguir que la gestión y la actividad operativa de un edificio sea más sencilla, proactiva y automatizada.

Conclusión

La evolución de los BMS está motivada por la presión para mejorar la eficiencia energética, por las expectativas cambiantes de los ocupantes y por la existencia de tecnologías más nuevas y de edificios inteligentes. Al evolucionar desde simples controles de HVAC a una plataforma inteligente de integración de edificios, los BMS de última generación constituyen una herramienta fundamental para que todo el edificio, o incluso grupos de edificios, funcionen de manera segura, eficiente, fiable y centrada en el ser humano. Un BMS de última generación le permite aprovechar las nuevas y potentes tecnologías que simplificarán y mejorarán la capacidad de gestión y control gracias a su proactividad y automatización. Elija a un proveedor que aplique la arquitectura y las ideas expuestas en este informe, de manera que el BMS reúna las siguientes características:

- Se basa en una plataforma abierta de integración
- Aprovecha la informática en la nube para realizar análisis y ofrecer servicios digitales impulsados por IA
- Está diseñado para la movilidad

Un BMS de última generación permite elegir el camino correcto para resolver los retos actuales y futuros.



Sobre el autor

Patrick Donovan es analista de investigación sénior del Centro científico de Schneider Electric. Cuenta con más de 25 años de experiencia en el desarrollo y soporte de sistemas esenciales energéticos y de refrigeración de la unidad Secure Power Business de Schneider Electric, incluidas varias soluciones galardonadas que se basan en la protección, la eficiencia y la disponibilidad energética. Autor de numerosos documentos técnicos, artículos del sector y evaluaciones tecnológicas, la investigación de Patrick sobre tecnologías y mercados basados en la infraestructura física de centros de datos ofrece orientación y asesoramiento sobre las buenas prácticas para la planificación, el diseño y el funcionamiento de las instalaciones de centros de datos.



Información de contacto

Para comentarios sobre el contenido del presente White Paper:

Schneider Electric Science Center

dcsc@schneider-electric.com