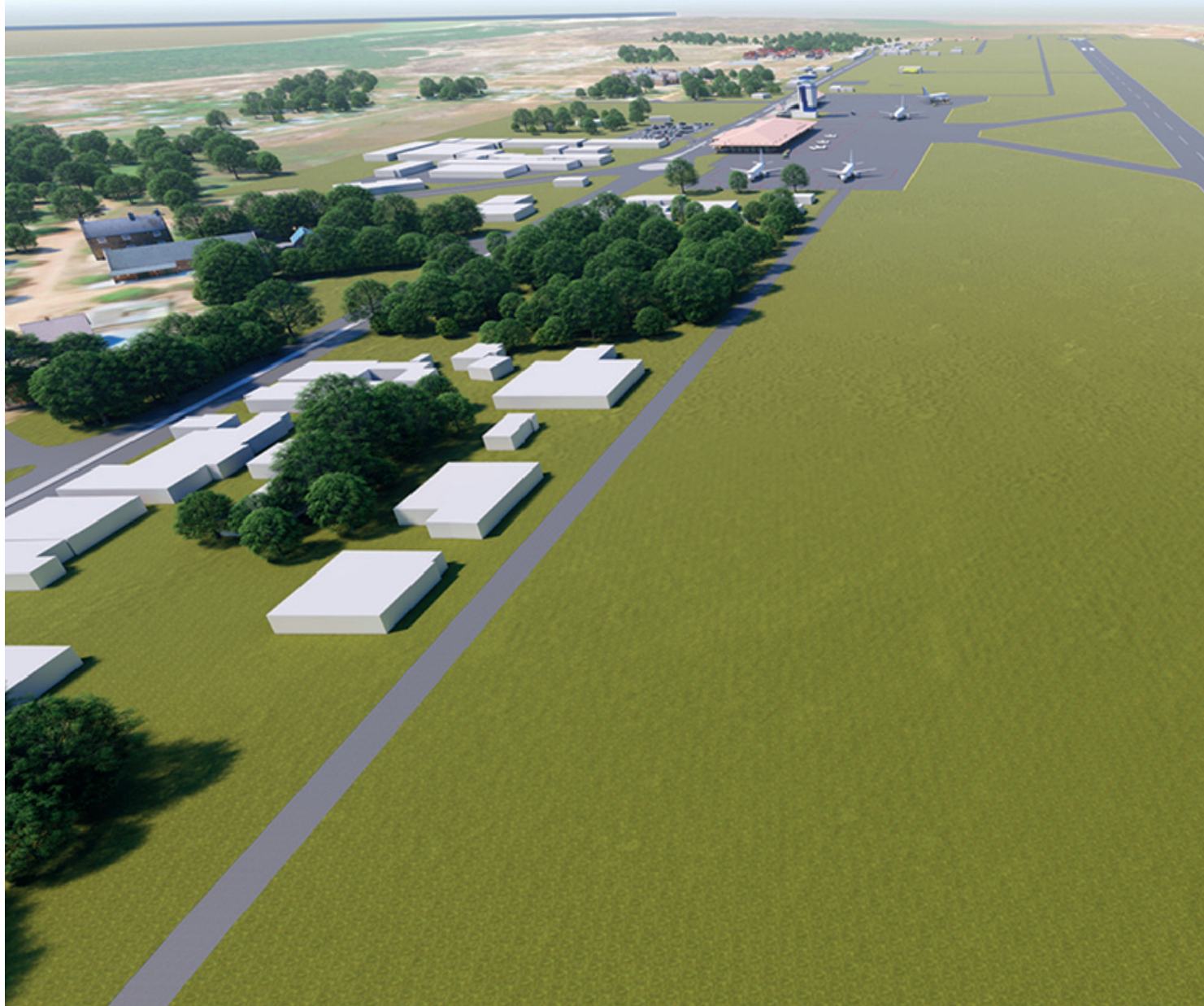


Metodología Building Information Modelling: plataforma para garantizar el intercambio de información digital y mejorar las formas de trabajo en el sector

# BIM

EN LA DIGITALIZACIÓN DE  
LAS INFRAESTRUCTURAS  
AEROPORTUARIAS



Para los aeropuertos, infraestructuras grandes y complejas sujetas a constantes cambios, la integración de la información en un único modelo digital que proporciona la metodología BIM reviste una importancia fundamental. En España, los gestores de las infraestructuras y del espacio aéreo, Aena y Enaire, se han incorporado ya a este proceso de digitalización impulsado por el Ministerio de Fomento.

► BIM se puede aplicar a cualquier fase del ciclo de vida de un proyecto, incluyendo la etapa inicial de planificación.



**La sociedad actual** está sometida a un profundo proceso de transformación con el paso del mundo analógico al digital. Un proceso comprometido con la sostenibilidad, entendiendo la digitalización como elemento facilitador del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, ya que permiten generar redes de transporte, energía y agua resistentes al clima, socialmente inclusivas (al contribuir a la disminución de la pobreza o al aumento del empleo) y que reduzcan las emisiones de carbono.

En estos últimos años, la creciente complejidad en la construcción de edificios e infraestructuras, especialmente en las grandes obras de ingeniería aeroportuaria, requiere el manejo de un volumen cada vez mayor de información y más control en la ejecución, para evitar o minimizar los incrementos de costes y de tiempos. En este sentido, los retos del momento actual pasan por conseguir la interoperabilidad entre los medios humanos y materiales mediante el uso de tecnologías como el internet de las cosas, la computación en la nube y la robótica; la virtualización de los procesos para su mejora, el uso de información en tiempo real y la descentralización de la toma de decisiones.

Y todo ello a partir de la generación y gestión de información digital relativa a las infraestructuras, en la que la metodología BIM, *Building Information Modelling*, desempeña un importante papel. ¿Y qué es BIM? No es una plataforma o un software, sino una metodología de trabajo colaborativa en la que todos los agentes implicados en un proyecto de construcción u obra civil aportan información a una única maqueta digital. Se genera así una gran base de datos integrada que permite gestionar la obra durante todo el ciclo de vida, desde su diseño hasta su construcción y mantenimiento posterior. BIM permite construir de una manera más eficiente, reduciendo costes y facilitando al mismo tiempo la toma de decisiones durante las distintas etapas de desarrollo de una infraestructura. El aeropuerto es una de las más representativas, por la



variedad, complejidad y gran consumo de espacio que requieren sus instalaciones. Es prácticamente una pequeña ciudad, sometida a importantes desafíos operativos y, además, una pieza esencial en la estructura orgánica del territorio en el que se ubica. Los aeropuertos son infraestructuras muy dinámicas que se transforman continuamente para atender a las necesidades de los usuarios y cumplir con las crecientes exigencias de calidad y servicio, por lo que, en este contexto, la trazabilidad y el control de la información digital adquieren especial relevancia.

Grandes actuaciones internacionales, como las ampliaciones de los aeropuertos de Oslo, Santiago de Chile, Denver, Tokio o Estambul, por poner algunos ejemplos, se están desarrollando bajo metodología BIM, con elevadas expectativas: se espera obtener, de acuerdo a algunos estudios específicos, ahorros entre el 5 y 10 por ciento en la fase de construcción y entre el 2 y 3 por ciento en la de explotación.

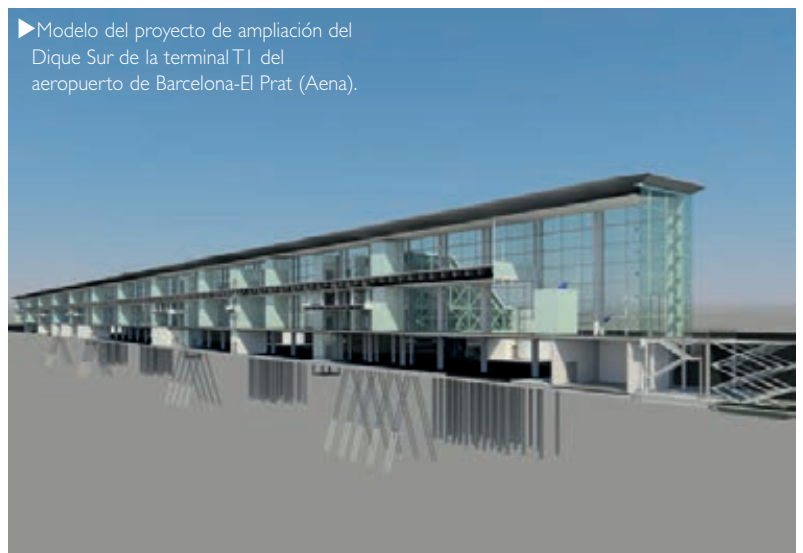
## Experiencias BIM en los aeropuertos españoles

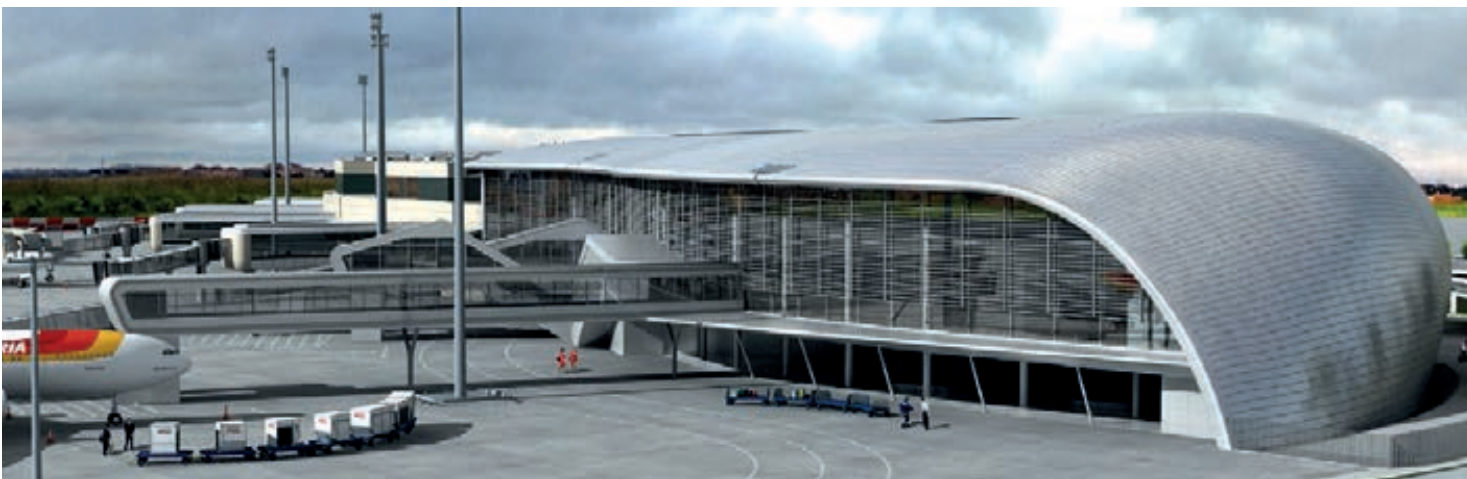
Aena apuesta por el cambio con un objetivo claro y compartido por otros gestores aeroportuarios internacionales: la integración de los datos en una

fuente única de información a lo largo de todo el ciclo de vida de una infraestructura. El operador español, el mayor del mundo por volumen de pasajeros, ha licitado desde 2017 más de 15 contratos con requisitos BIM en distintos aeropuertos de la red nacional –formada por 46 aeropuertos y dos helipuertos, por los que en 2018 pasaron 263 millones de pasajeros– lo que suma más de 85 M€ de inversión. La mayor parte son actuaciones de remodelación de las instalaciones como las de los aeropuertos de Josep Tarradellas Barcelona-El Prat, Tenerife Sur, Reus y Sevilla, entre otros.

► Los modelos BIM permiten digitalizar los activos de un aeropuerto..

► Modelo del proyecto de ampliación del Dique Sur de la terminal T1 del aeropuerto de Barcelona-El Prat (Aena).





► El aeropuerto de Valencia será el prototipo BIM de Aena para la fase de explotación.

En paralelo, Aena ha desarrollado una estrategia de implantación progresiva de la metodología BIM, guiada por una hoja de ruta con horizonte temporal 2027, que, si bien puede parecer lejano, resulta muy ambicioso si se tiene en cuenta la magnitud y complejidad de sus activos y sistemas de gestión. Asimismo, ha previsto desarrollar un prototipo BIM de un aeropuerto completo, el de Valencia, enfocado a la explotación.

Una experiencia de gran interés ha sido la digitalización del edificio terminal T3 del aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas, donde uno de los principales objetivos era buscar la integración de la metodología BIM con sus sistemas de gestión de activos. Se eligió por ser de tamaño medio (60.000 m<sup>2</sup>), con una antigüedad de construcción también

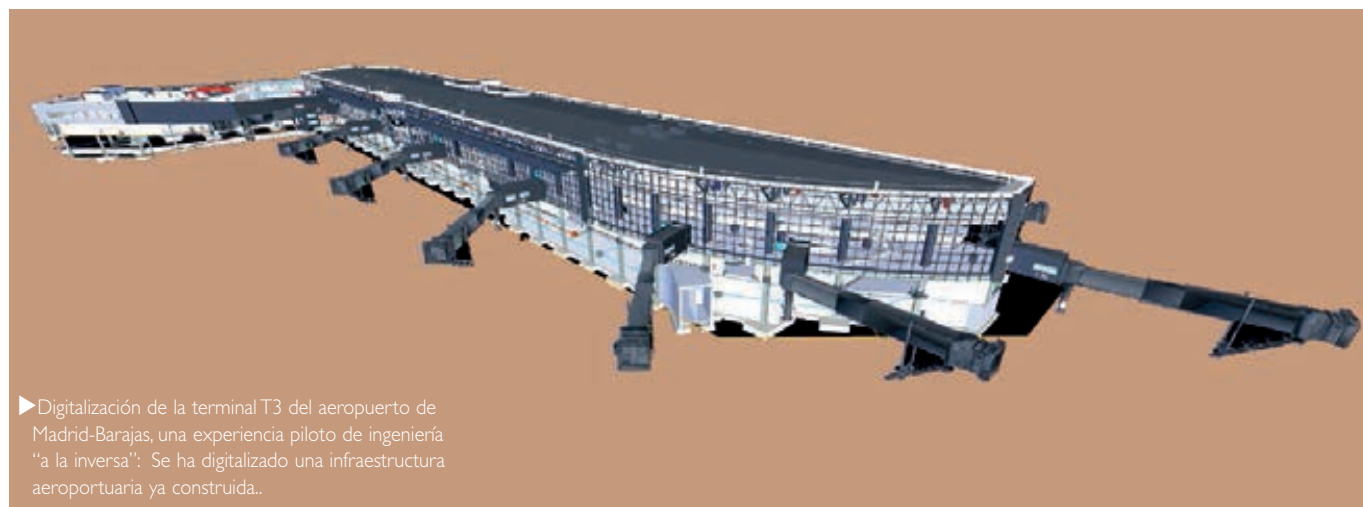
media, y porque es muy completo en cuanto a instalaciones: Sistema Automatizado de Tratamiento de Equipajes (SATE), sala VIP, facturación, etc.

Se ha llevado a cabo un proceso de ingeniería inversa, partiendo de lo ya construido hacia su virtualización. El proceso comenzó con el escaneado láser de todo el edificio, con un total de 237 posicionamientos, a fin de obtener información

fiable, actualizada y con una mayor precisión que la disponible en planos.

Este proyecto ha permitido obtener valiosa información acerca de cómo estructurar los modelos digitales, empleo de herramientas, clasificación y codificación de elementos y producción de documentación según los estándares internos. Otra importante conclusión obtenida apunta a la necesidad de estandarizar y unificar clasificaciones y codificaciones.

### Aena ha desarrollado un ambicioso proyecto de implementación de la metodología BIM



► Digitalización de la terminal T3 del aeropuerto de Madrid-Barajas, una experiencia piloto de ingeniería "a la inversa": Se ha digitalizado una infraestructura aeroportuaria ya construida.





► Modelo de información de la nueva sede de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), situada en el paseo de la Castellana 112, en Madrid.

y viceversa. Este cambio de escala introduce la necesidad de transmisión de información, o más bien, de integración de la información entre herramientas BIM y GIS (*Geographic Information Systems*, Sistemas de Información Geográfica) a fin de que se complementen entre sí. Ineco, la ingeniería del Grupo, ha integrado en el ámbito de la planificación aeroportuaria, y más concretamente en la realización de planes directores, ambas escalas.

## Liderazgo público

La introducción de una nueva metodología de trabajo en un sector muy maduro como este necesita una acción centralizada, impulsada desde la Administración, que permita poner en común las diferentes visiones dentro de la industria y las ponga al servicio de una estrategia común. Este impulso desde la Administración se está realizando en dos fases: la primera, liderada por el Ministerio de Fomento, se



► En el centro, el subsecretario de Fomento, Jesús Manuel Gómez, con la presidenta de Ineco, Carmen Librero, (a la izquierda), y el subdirector BIM en Ineco, Jorge Torrico, con otros participantes en la jornada BIM celebrada el pasado 28 de junio en la sede de Ineco, ingeniería pública del Grupo Fomento.

ha centrado en la difusión, la concienciación y la creación de un cuerpo de documentación básica que soporte el proceso. En esta fase era importante garantizar un diálogo fluido entre los sectores público y privado, que se materializó con la creación de la Comisión es.BIM en julio de 2015, con cinco Grupos de Trabajo sobre diferentes temáticas (estrategia, personas, procesos, tecnología e internacional), con más de 120 profesionales implicados. Fruto de estos primeros trabajos fueron las primeras licitaciones públicas con requisitos BIM desde el Ministerio de Fomento y las entidades de su grupo.

La segunda etapa se centra en generalizar el uso de BIM en la contratación pública, para lo que se crea un órgano colegiado, la actual Comisión Interministerial, con el objetivo de establecer un plan de implantación coordinado para toda la Administración General del Estado, lo que supone un paso más allá en este proceso de implantación gradual. Creada a través de Real Decreto 1515/2018 del 28 de diciembre, está compuesta por 19 miembros: presidente, vicepresidente, secretario y 16 vocales de los ministerios de Fomento, Hacienda, Transición Ecológica, Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, del Interior, de Educación y Formación Profesional, de Industria, Comercio y Turismo, de Economía y Empresa, y de Ciencia, Innovación y Universidades. Además de la elaboración y seguimiento del plan de incorporación de la metodología BIM en la contratación pública, la Comisión representa a España en los distintos foros internacionales y canaliza el intercambio de información entre los distintos departamentos ministeriales, otros órganos de la AGE, las comunidades autónomas y las entidades locales.

## En línea con Europa

Las acciones realizadas en España necesariamente han de ir coordinadas y alineadas con aquellas que se vienen realizando en Europa. Desde 2015, el Ministerio forma parte del EU BIM Task Group, junto con otras administraciones públicas europeas y bajo el paraguas de la Comisión Europea. Se trata de contribuir a las directrices europeas sobre mercado único y habilitar a la industria nacional a competir en igualdad de oportunidades en Europa y en todo el mundo.

Con múltiples países iniciando programas digitales, la posibilidad de fragmentación y el proteccionismo a través de enfoques nacionales constituyen un riesgo evidente. La colaboración proporciona ve-

racidad y solidez a los distintos planes nacionales que, a su vez, aumentan la probabilidad de implementar con éxito políticas de impacto en sus respectivos sectores reduciendo el coste de desarrollar una legislación y unas estrategias de digitalización propias. La visión del Grupo Fomento es aumentar el valor de la inversión pública en la generación y explotación de activos públicos y fomentar un sector de construcción digital, abierto y competitivo. La Comisión Europea apoya esta visión como parte de un ambicioso y más amplio plan de mejora de la competitividad del sector de la construcción, especialmente de las PYMEs.

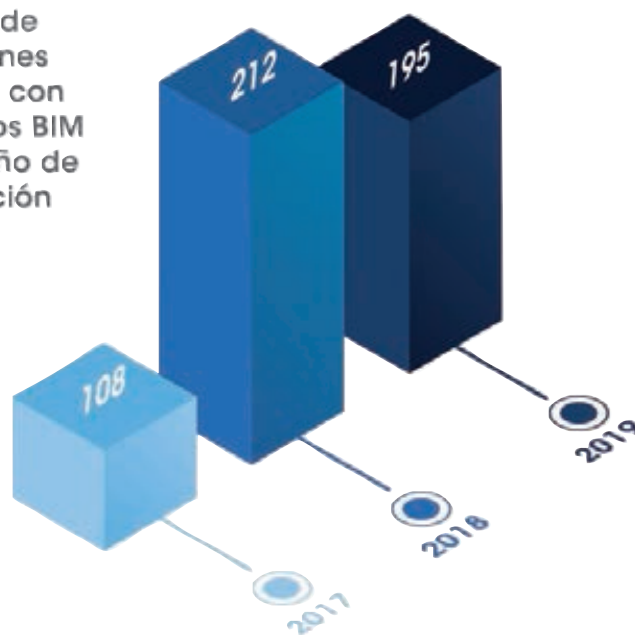
## Otras experiencias BIM en el Ministerio de Fomento

El liderazgo del Ministerio de Fomento no se concreta únicamente en la creación de la Comisión Interministerial, sino que pretende dar ejemplo aplicando BIM en los proyectos de sus propios departamentos de Carreteras y Arquitectura. Ello requiere actuaciones en dos planos: en el de los recursos propios, dando formación y apoyo al personal involucrado, y en el de la ejecución, con el lanzamiento de diversas experiencias piloto y el desarrollo de manuales de utilización. Algunas de estas primeras experiencias son:

- Proyecto de la Autovía A-76 Ponferrada-Ourense, tramo Villamartín de la Abadía-Requejo (León) de 6,3 km de longitud (conversión en autovía del

► Sólo en el primer semestre de 2019, el número de licitaciones públicas con requisitos BIM prácticamente igualó al de todo 2018. Fuente: Observatorio Licitaciones BIM, julio 2019.

Número de Licitaciones Públicas con Requisitos BIM según año de publicación





► Aena, el mayor operador aeroportuario del mundo por volumen de pasajeros, ha licitado ya 15 contratos BIM.

tramo actual de la N-12): uno de los primeros ejemplos de una infraestructura vial desarrollada bajo metodología BIM.

- ▮ Rehabilitación del edificio del Ateneo Científico, Literario y Artístico de Madrid: catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC), que será rehabilitado con un fondo de 2 M€ aportados por el Ministerio de Fomento. Ejemplo de aplicación durante la ejecución de las obras.
- ▮ Rehabilitación del Palacio de Cortiguera para usos culturales (Santander): Concurso de proyectos en el que se incluyen requisitos BIM para la elaboración tanto del proyecto básico como de ejecución.

## BIM es el futuro

La digitalización será el lenguaje global para diseñar, construir y operar infraestructuras en todo el mundo, y creará nuevas oportunidades de crecimiento en los mercados internacionales, superando los límites del mercado interno europeo durante la próxima década. BIM se ha convertido

en la plataforma idónea para garantizar el intercambio de información digital y mejorar las formas de trabajo en el sector.

Los gestores de infraestructuras aeroportuarias y del espacio aéreo españoles, Aena y Enaire, se han incorporado ya a este proceso, aportando ya experiencias reales y dando pasos concretos para abordar la transformación con mayor seguridad y menor nivel de incertidumbre, con el objetivo claro de integrar y centralizar la información digital procedente de diversos sistemas.

En este escenario, cobran especial relevancia la coordinación de esfuerzos entre todos los agentes implicados y especialmente entre las administraciones del Estado; la estandarización para evitar la fragmentación y la progresividad a fin de evitar la creación de nuevas barreras a la libre competencia. Y todo ello bajo el liderazgo público que garantice que las acciones se lleven a cabo sin perder de vista los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y seguridad.

Jorge Torrico. Subdirección BIM de INECO