

CS500234

## **Uso de Forge para la transformación digital en arquitectura y construcción**

Sergio León  
Developer advocate para Forge y comunidad ADN, Autodesk

Fernando Morales  
Fundador y director general, BIM6D

Juan Ruiz  
CTO, BIM6D

Brandon Quiroz  
Programador, BIM6D

Javier Orellana  
Gestor energético, Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

Carlos López  
Gerente de cuentas BIM & CAD, Cad&Lan

Jesús Valderrama  
Director ejecutivo de Apogea

Carlos Augusto Gallego Salazar  
CEO, SIVAR

Edgar Rodríguez  
Director comercial, SIVAR

Edwin Marín  
Especialista BIM, SIVAR

Anderson Alzate,  
Líder de desarrollo, SIVAR

# AUTODESK UNIVERSITY

Stefania Mirtolini  
Digital Twin Leader, SENER

Fernan Vargas Renzi  
Ingeniero civil y BIM manager, SENER

Miguel Angel Lumbreras  
Responsable de aplicaciones para proyectos, SENER

Leonardo Tello  
Gerente de proyectos, APM Terminals

Michael Díaz  
Gerente de ingeniería, APM Terminals

## Objetivos

- Sepa cómo comenzar con su transformación digital.
- Comprenda los beneficios de la automatización de tareas comunes y repetitivas.
- Conozca qué son los gemelos digitales y cómo pueden mejorar los procesos y el desempeño comercial.
- Comprenda cómo la calidad y fiabilidad de los datos a través de los proyectos, informes y procesos de la empresa es crítica en la transformación digital.

## Descripción

La presentación contiene ejemplos de socios y clientes de Autodesk que demuestran la importancia de Autodesk Forge en el camino hacia la construcción industrializada y la transformación digital.

# AUTODESK UNIVERSITY

## Principales biografías

### Sergio Leon, Developer advocate en Autodesk

Ingeniero de software, desarrollador y técnico divulgador (Advocate) de Autodesk Forge. Ayuda y da soporte con las diferentes APIS de Forge a socios y clientes, para acelerar su uso y adaptación al uso de la nube y los datos. Aparte de Forge, da soporte a clientes y miembros de la comunidad de desarrolladores ADN en el uso de APIs en los productos de Media y Entretenimiento. Tiene una amplia experiencia en la producción de herramientas para la industria VFX, habiendo trabajado para estudios y empresas innovadoras en el campo del 3D, y apareciendo en los créditos de películas de renombre mundial. Le llama la atención los flujos de trabajo complejos, con especial cuidado en la experiencia del usuario y el soporte. Tiene un gran interés en llevar contenidos 3D al navegador, ayudando a desarrollar los futuros servicios en la nube y su uso en productos que definirán el futuro. [<https://forge.autodesk.com>]

### Fernando Morales, Fundador y director general de BIM6D

Fernando Morales es un Arquitecto con más de 15 años de experiencia, con gran experiencia en grandes proyectos, como hospitales, rascacielos, centros logísticos y otros en Europa, Medio Oriente y América. Fernando es el CEO & Digital Innovation Manager de BIM6D Consulting, una empresa de digitalización con sede en Barcelona, que brinda servicios BIM y se especializa en el desarrollo de aplicaciones de gemelo digital utilizando tecnologías de Autodesk Forge. También está especializado en sostenibilidad y eficiencia energética, simulaciones y certificaciones como LEED, BREEAM, PASSIVE HOUSE y Level(s) frameworks. El principal objetivo para él y la empresa BIM6D es mejorar el rendimiento del edificio y crear edificios, infraestructuras y ciudades más inteligentes y sostenibles mediante el uso de la tecnología. [<https://bim6d.eu>]

### Jesús Valderrama, Director ejecutivo de Apogea

Jesús es CEO y cofundador de APOGEA, empresa de servicios de ingeniería y transformación digital en el sector AECO. Arquitecto y co-Director del máster internacional en BIM Management en Ingeniería Civil, Infraestructuras y GIS de Zigurat Global Institute of Technology y la Universitat de Barcelona. Cree firmemente en la ciencia y el conocimiento como única palanca para superar todos los retos a los que nos enfrentamos como sociedad, y desde esta premisa, trabaja día a día para que el sector AECO se convierta también en un referente en innovación. Por ello creó Apogea, junto con sus socios Agustí Jardí y Armando Benítez. Ahora, gracias al equipo y de la mano de sus clientes y colaboradores se dedica a mejorar el entorno construido desarrollando e implantando nuevas tecnologías, así como participando en la redacción de proyectos de arquitectura e ingeniería bajo los más rigurosos estándares de calidad e innovación. [[www.apogeaconsulting.com](http://www.apogeaconsulting.com)]

# AUTODESK UNIVERSITY

## Carlos Augusto Gallego Salazar, CEO de SIVAR

Carlos es un Ingeniero Electrónico de profesión y un apasionado por el emprendimiento. Es actualmente CEO de SIVAR S.A.S, empresa de la cual es uno de los Fundadores desde el año 2015, que por medio de productos y servicios ayuda a empresas a mejorar su productividad, empleando tecnologías de la cuarta revolución industrial. Antes de iniciar labores de tiempo completo dentro de su propia compañía, Carlos trabajó en paralelo durante cinco años como Profesional de laboratorios, en el Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, y como Ingeniero de investigación y desarrollo para ParqueSoft en asocio con la Universidad de Antioquia (UdeA), en Medellín Antioquia. Después de una exitosa carrera ayudando a entidades universitarias y empresas del sector privado promoviendo la implantación de I+D+i dentro de sus procesos, Carlos ahora enfoca sus esfuerzos en el posicionamiento de SIVAR en el mercado nacional e internacional, fortaleciendo sus actuales líneas de negocio y contribuyendo al crecimiento integral de cada uno de los colaboradores que integran su equipo de trabajo. A Carlos le gusta salir a disfrutar de los paisajes colombianos mientras practica el ciclismo y de igual manera le gusta practicar actividades deportivas como el fútbol, el tenis y el ajedrez. Carlos y su equipo de trabajo están disponibles para ayudarlos a materializar sus proyectos de inteligencia artificial y construcción digital, así como para consultas privadas. [\[www.sivargroup.com\]](http://www.sivargroup.com)

## Fernan Renzi, Ingeniero civil y BIM manager de SENER

Fernan es graduado del Máster en Ingeniería Estructural y de la Construcción de la Universidad Politécnica de Cataluña. También ha realizado el grado de Bachelor of Science in Civil Engineering obtenido en la universidad de Texas A&M University en Estados Unidos. Tiene cuatro años de experiencia profesional en obras civiles de ferrocarriles, aeropuertos, hidráulicas, edificación, industriales y urbanización. Algunos proyectos que destacar en los que ha estado involucrado son los siguientes: Ampliación del Dique Sur del Aeropuerto El Prat-Barcelona, Línea 10 Sur de la red de metro de Barcelona, tienda comercial ZARA en el centro comercial de Finestrelles, planta biomasa en Puertollano, digital twin APM Terminals Callao, entre otros proyectos nacionales e internacionales. BIM Champion para la Sección de Construction Management Services (CMS) desde enero 2020, ha divulgado los avances de tecnología e innovación dentro de la sección al igual que promulgado metodologías BIM en los diversos proyectos. Es miembro de la iniciativa de Digital Twins, digitalizando infraestructuras y creando maquetas virtuales para que los clientes puedan integrar plataformas y potenciar usos como: simulaciones, machine learning, data science, sensores, AR/VR, entre otros.

[\[www.sener.es\]](http://www.sener.es)

## Introducción

En la presentación vemos qué es la transformación digital, y qué ofrece Autodesk Forge para fortalecer el camino en esta dirección. Con especial interés, veremos ejemplos de procesos y proyectos desarrollados y explicados por socios y clientes de Autodesk, que demuestran la importancia de Autodesk Forge en el camino hacia la construcción industrializada y la transformación digital.

## Transformación Digital

No hay una definición oficial de transformación digital, pero podemos decir que la transformación digital es el cambio en los procesos de negocio con la adopción y uso de las nuevas tecnologías digitales para construir nuevos flujos de trabajo que puedan cubrir las necesidades futuras. Tras la conversión analógica-digital, estamos viviendo la etapa de la digitalización, incorporando el uso de herramientas digitales. Ahora, su paso natural es el de la transformación digital, que implica un cambio de mentalidad, cambios en la forma de operación, cultura organizacional, atención al cliente, reorganización de estrategias, procesos y que pasa por lo más importante, aprovechar lo digital. Se trata de un efecto social y global.

## Transformación Digital

### HBR

La transformación digital consiste en reconstruir la empresa en torno al principio operativo digital, integrando activos tradicionales para abordar nuevos desafíos y buscar **nuevas oportunidades**

### MIT Sloan

Uso de la tecnología para **mejorar radicalmente el rendimiento** y alcance de las empresas



*TRANSFORMACIÓN DIGITAL*

No es un cambio que sólo se base en la tecnología utilizada, sino que, sobre ella, se integran y construyen nuevos flujos de trabajo para lograr objetivos concretos. Es una transformación que está llegando finalmente ahora al sector de la construcción y arquitectura, y afecta tanto a grandes como a pequeñas organizaciones.

# AUTODESK UNIVERSITY

Se visualiza que, en los próximos años, la mitad de los ingresos de las empresas procedan en cualquier actividad digital. Se trata de mucho más que simplemente seguir una nueva tendencia tecnológica. Esta transformación ayuda a una organización a mantener el ritmo a las demandas emergentes de clientes y se asegura poder mantenerlas en el futuro.

Claves de esta transformación que iremos viendo son la eliminación de tareas repetitivas y engorrosas, que la automatización puede llevar a cabo, sin errores y más rápida. Dejando al ser humano las tareas realmente creativas, la resolución de problemas, la colaboración y la toma de decisiones, como ejemplo.

## Autodesk Forge

Autodesk Forge le ayuda en la transformación digital, haciendo que los datos de diseño e ingeniería sean accesibles en la nube, a la vez que le permite integrar diferentes tecnologías de Autodesk o externas para la creación de aplicaciones web personalizadas. Permite automatizar procesos, conectar equipos y flujos de trabajo, o visualizar sus datos de diseño e ingeniería en el navegador. Forge le permite habilitar la transformación digital permitiéndole trabajar con los datos CAD, mejorar la visualización online de sus modelos, permitir la colaboración y ayudar en la automatización de tareas.

Mientras Bim360 o Fusion 360 son productos de usuario finales, Forge es más una plataforma sobre la que construir aplicaciones, adaptar y generar nuevos flujos de trabajo.

¿Cómo está construida una plataforma así? Autodesk da acceso con Forge a una serie de APIs y servicios web que ofrecen distintas funcionalidades, y que desarrolladores utilizan para crear estas aplicaciones. Forge está basada en tecnología estándar de Internet y la nube. Hablamos de REST APIs que son accesibles desde cualquier lenguaje de programación, ya sea Javascript, C++, C#, Java, Python, ... para el desarrollo de aplicaciones que pueden ser publicadas en AWS, Azure o su propio servidor.

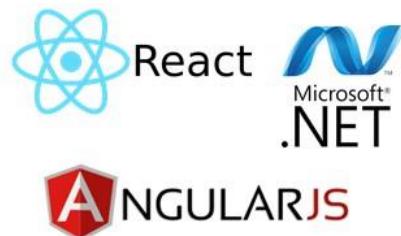


# FORGE

*A set of web service APIs*



RESTful API  
GET PUT POST DELETE



*ALGUNAS DE LAS TECNOLOGÍAS RELACIONADAS CON AUTODESK FORGE*

Además, el cliente se beneficia de la experiencia de Autodesk en la arquitectura y su diseño software, con servicios robustos, seguros y fácil de usar. Forge toma componentes de la biblioteca de software de Autodesk y los entrega como bloques de construcción basados en la nube, para que las empresas creen sus propias soluciones. Utilice estos servicios para ampliar productos o crear soluciones completamente nuevas dentro de su infraestructura existente.

Nosotros proporcionamos los bloques, como los bloques de LEGO, con la que tú construyes la solución.

## Casos de uso

¿Qué se puede construir con Autodesk Forge? A continuación, se muestra en el siguiente diagrama.



*¿QUÉ SE PUEDE HACER CON FORGE?*

## Componentes de Forge



*COMPONENTES DE AUTODESK FORGE*

## Soluciones de Partners y Clientes

En el vídeo de la presentación se enseñan ejemplos prácticos para demostrar la importancia de la plataforma Autodesk Forge en el camino hacia la construcción industrializada y la transformación digital. Vemos en él soluciones de diferentes socios y clientes de Autodesk que hacen uso de la automatización, la disponibilidad e integración de datos y la colaboración en la planificación, incluso en el lugar de construcción. Con especial interés, veremos proyectos de gemelos digitales, un elemento en expansión en la transformación digital. E igualmente se mostrarán ejemplos del impacto de la integración GIS (Sistema de mapeado de información geográfica) y los datos IoT, asumiendo la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet y la nube.

Esperamos que los ejemplos que vemos con ellos puedan inspirar y llevarnos a plantear nuevas ideas y propuestas sobre lo que se puede desarrollar y construir en Autodesk Forge en el camino de la transformación digital.

## BIM6D

Escuchemos de BIM6D, empresa de digitalización localizada en Barcelona, cómo han hecho uso de Autodesk Forge en uno de sus últimos proyectos para la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Han desarrollado una plataforma para la construcción de gemelos digitales con el uso de Forge. Han integrado en ella GIS (Sistema de información geográfica), BigData, IoT, con la integración y visualización de espacios, proporcionando una potente ayuda en el mantenimiento de equipos y sistemas.

Escuchemos el mensaje del cliente final, la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid. Es una de las universidades más importantes de España, la segunda más grande de Madrid, y que está invirtiendo en innovación y en situarse en la cabeza en desarrollo de tecnología de gemelo digital en el sector universitario.

También conoceremos a CAD&LAN que actúa como Reseller de productos de Autodesk e implementación de los sistemas.

En la solución de BIM6D se vinculan modelos digitales de edificios e infraestructuras con bases de datos estáticos y dinámicos para gestionar el ciclo de vida de los activos, desde la fase de diseño y construcción hasta la fase de uso y operaciones. Conectando modelos digitales con dispositivos físicos o componentes junto con sus datos contenidos o añadidos, BIM6D proporciona funcionalidades específicas para usos típicos en la industria AECO, pero también para operaciones de Facility Management y Procesos de operaciones de estos activos.

La aplicación POWERBIM, que hace un uso extenso de Forge, extrae, procesa y analiza la información de los modelos digitales (BIM / GIS / 3D) y la conecta con datos provenientes de sistemas de gestión de edificios e infraestructuras, para gestionar el ciclo de vida de los activos. Se integra de este modo en única plataforma datos estáticos y dinámicos como los provenientes de plataformas BMS, EMS, CAFM, CMMS, IoT y otros.

# AUTODESK UNIVERSITY

## Contacto

Para más información, aclaración o contacto, dispone de los siguientes enlaces y email.

- BIM6D - <https://bim6d.eu>
- POWERBIM - <http://powerbim.com>
- Email de contacto, [info@bim6d.eu](mailto:info@bim6d.eu)
- CAD&LAN - <https://www.cadlan.com/>
- Universidad Rey Juan Carlos de Madrid - <https://www.urjc.es/>

## Apogea

Apogea, con sede en Málaga, sur de España, nos ofrecerá una visión general sobre cómo la integración de información proveniente de distintos sistemas y su contextualización en un modelo 3D en la web, les ha permitido innovar y ofrecer nuevas soluciones de valor a sus clientes. Han estado implicados en el desarrollo de sesiones “live BIM” llamado BIMMeet para mantener sesiones colaborativas de diseño con distintos agentes y roles durante el confinamiento. Otro de los proyectos llevados a cabo, es la integración de Forge en AirTable para vincular datos, y permitir a no programadores la introducción y el mantenimiento de información, almacenada por ejemplo en modelos Revit. Actualmente están desarrollado una plataforma con un gemelo digital para la gestión y porfolio de activos o smart communities.

Con estas plataformas colaborativas basadas en Forge y en la nube, impulsan la colaboración y con ello la productividad. Apogea destaca el potencial de cambio que va a suponer en un futuro cercano la confluencia de tecnologías como GIS, BIM, Big Data, IoT o IA.

## Contacto

Para más información, aclaración o contacto, dispone de los siguientes enlaces y email.

- Apogea – [www.apogeaconsulting.com](http://www.apogeaconsulting.com)
- Email de contacto, [info@apogeaconsulting.com](mailto:info@apogeaconsulting.com)

## SIVAR

SIVAR, con sede en Medellín, Colombia, nos habla en el vídeo sobre cómo se pueden utilizar las APIs de la plataforma Autodesk Forge para diferentes proyectos.

Veremos una solución y caso de éxito para su cliente Stratos Group con el uso de Autodesk Forge para visualizar los datos de infraestructuras y de dispositivos IoT. Estos dispositivos son sensores instalados en el campo de trabajo, y miden datos de los bloques de cemento cuyos datos son almacenados en la nube. En la plataforma online pueden ser luego analizados y visualizados. Tienen asociado un sistema de alertas consultados online, que se activan basados en los datos de estos sensores. Autodesk Forge ayuda en proveer una solución para la gestión de activos industriales y de infraestructura.

# AUTODESK UNIVERSITY

Otras soluciones en las que se han involucrado para la fase de planificación en construcción son la realización de presupuestos, conectando datos del modelo con bases de datos de precios. Otro ejemplo es con el uso de la API de Forge de Reality Capture, consiguiendo la digitalización de imágenes aéreas adquiridas con un Dron y tener Ortofotos y Modelos Digitales del terreno. Durante la etapa de diseño, usando la API de Forge de Design Automation se pueden actualizar distancias y geometría de equipos de una subestación eléctrica típica y teniendo en cuenta cálculos efectuados según normativa. En etapas de operación y mantenimiento de activos de infraestructura eléctrica aprovechan toda la información generada en los procesos de diseño y construcción anteriores. Para esto, se busca la integración de diferentes fuentes de información tales como BIM360 (modelos Revit, Infraworks y Civil 3D), Bases de datos de SAP (o cualquier otro ERP), Instrumentación y documentación relacionada con fichas técnicas en formatos PDF y desplegarlas en un ambiente web de tal forma que permita visualización tanto de modelos gráficos como información alfanumérica contando en todo momento con opciones de administración de roles y perfiles.

SIVAR está actualmente desarrollando con Inteligencia Artificial para detectar avances de obra como ayuda a la fase constructiva, utilizando cámaras de video localizadas estratégicamente en el lugar de la construcción. Una vez el algoritmo de AI haya detectado elementos constructivos sencillos, se realizará una comparación con un modelo de diseño.

## Contacto

Para más información, aclaración o contacto, dispone de los siguientes enlaces y email.

- SIVAR – [www.sivargroup.com](http://www.sivargroup.com)
- Email de contacto – [proyectos@sivargroup.com](mailto:proyectos@sivargroup.com), [sales@sivargroup.com](mailto:sales@sivargroup.com)
- Stratos Group – [www.stratosgroupsa.com](http://www.stratosgroupsa.com)

## SENER

Para terminar, SENER, con sede en Barcelona, nos mostrarán cómo aprovechar un gemelo digital para el control total de sus activos, reducir sus costes y aumentar la productividad de sus equipos, reduciendo riesgos y mejorando en los diseños. El entorno virtual digital les permite dotar de inteligencia al activo, que se traduce en una automatización de tareas, y la ayuda al operador en la toma de decisiones acertadas aportándole confianza. Los gemelos digitales pueden nacer de un activo actualmente en explotación como de activos en fase de florecimiento en sus etapas de prediseño, diseño, construcción y puesta en marcha en modalidad de handover digital.

Con experiencia en infraestructuras, aguas, ferroviarios y portuarios, nos enseñaran ejemplos de cómo estos proyectos ayudan en la operación y mantenimiento de infraestructuras. Estos proyectos aumentan la metodología de BIM360, integra otras plataformas online, machine learning y sensorización.

# AUTODESK UNIVERSITY

SENER permite a sus clientes transformar digitalmente sus activos físicos y su gestión aplicada y elevarlos a un entorno 4.0 que persiguen y desean. Un ejemplo de ello es con APM Terminals, que en el vídeo de la sesión hablan sobre su proyecto portuario en Perú, gemelo digital accesible desde dispositivos móviles.

## Contacto

Para más información, aclaración o contacto, dispone de los siguientes enlaces y email.

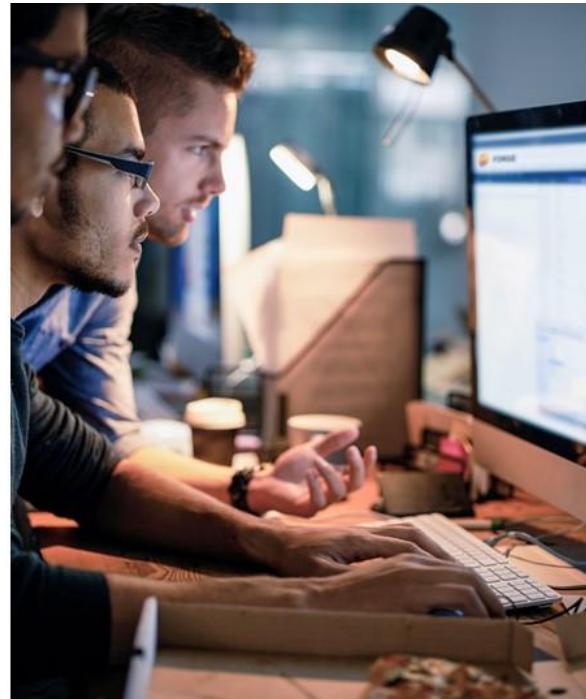
- SENER – [www.sener.es](http://www.sener.es)
- Contacto en <https://www.group.sener/es/contacto>

## Obtener ayuda en su transformación digital

Tras ver los diferentes ejemplos, si surgen ideas de negocio, o se quieren validar propuestas, o piensas en un posible prototipo, dudas o buscar ejemplos... No dude en ponerte en contacto con nosotros.

**¿Necesitas ayuda?**   
No dudes en ponerte en contacto con Nosotros!

- **Web:** [www.forge.autodesk.com](http://www.forge.autodesk.com)
  - Documentación
  - Soporte
  - Blogs, Artículos
  - Tutoriales y Ejemplos de Apps
  - Soluciones de Partners
- **Forge Team -** [forge.help@autodesk.com](mailto:forge.help@autodesk.com)



### CONTACTO DE SOPORTE

En la página web encontrara documentación, páginas de soporte, blog, artículos, tutoriales, ejemplos de aplicaciones, casos de éxito y soluciones de otros Partners.

Puede encontrar muchas respuestas a preguntas técnicas en StackOverflow, donde hay una gran comunidad especialmente apoyada por ingenieros de Autodesk, bajo la etiqueta Forge-Autodesk. Póngase si lo desea directamente con el equipo de Forge usando el correo

# AUTODESK UNIVERSITY

electrónico [forge.help@autodesk.com](mailto:forge.help@autodesk.com), o comience también a través de este email a abrir un nuevo caso de soporte.

¡No se pierdan los diferentes eventos del equipo de Forge como Aceleradores, Hackathon y diferentes entrenamientos online! Lo encontrará en el sitio web de Autodesk Forge.

## Mas información

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     |   |
| Autodesk Forge                      | <a href="https://forge.autodesk.com/">https://forge.autodesk.com/</a>   |
| Documentación de Autodesk Forge     | <a href="https://forge.autodesk.com/developer/documentation">https://forge.autodesk.com/developer/documentation</a>               |
| Blogs y artículos de Autodesk Forge | <a href="https://forge.autodesk.com/blog">https://forge.autodesk.com/blog</a>   |
| Transformación Digital              | <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Transformaci%C3%B3n_digital">https://es.wikipedia.org/wiki/Transformaci%C3%B3n_digital</a> |
| Autodesk University                 | <a href="https://www.autodesk.com/autodesk-university">https://www.autodesk.com/autodesk-university</a>                           |
|                                     |   |