

2.7 Solución de BIM para servicios de monitorización de presas

HOCHTIEF Vicon - OFITECO

Building Information Modeling (BIM) es un método para la optimización del diseño, la ejecución y el uso de las instalaciones de edificios e infraestructuras con la ayuda de modelos informáticos en 3D. Un modelado de información de construcción es una fuente de conocimiento compartido sobre una determinada instalación que constituye una base sólida para tomar decisiones durante su vida útil.

El sector de la construcción está adoptando con éxito el BIM en todo el planeta y se está convirtiendo en un estándar internacional. Aporta un valor añadido y fomenta las sinergias al relacionar distintos tipos de datos con los modelos en 3D.

La experiencia de **HOCHTIEF ViCon** y **OFITECO** en las soluciones BIM y la monitorización ha servido para desarrollar un Sistema de Información en línea de Presas (ODIS). Su objetivo es aumentar la seguridad gestionando y organizando toda la información facilitada por las tareas de vigilancia en tiempo real, a la vez que haciéndola accesible en una única plataforma de manera sencilla e intuitiva.

La plataforma consiste en 4 elementos principales que se describen a continuación.

2.7 BIM solution for dam monitoring services

HOCHTIEF Vicon - OFITECO

Building Information Modeling (BIM) is a method for optimizing the design, execution and operation of building and infrastructure facilities with the help of digital 3D computer models. A Building Information Model is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decision-making during its life-cycle.

BIM is successfully being adopted throughout the construction industry worldwide and is becoming an international standard. It creates added value and synergies by linking different kinds of data to 3D models.

*In collaboration between **HOCHTIEF ViCon** and **OFITECO**, the expertise of both companies in BIM solutions and monitoring was used in order to develop an Online Dam Information System (ODIS). It aims at increasing safety by managing and organizing all information provided by surveillance works in real time and making it accessible in the easiest and most intuitive way on one platform.*

The platform consists of 4 main elements that are described below.

- **Mobile data acquisition:** Forms which can be operated

- Adquisición móvil de datos:** Los formularios que pueden manejarse en dispositivos portátiles y móviles proporcionan facilidades a los inspectores para realizar la documentación fotográfica, las inspecciones visuales, las tareas de mantenimiento, el registro de datos de los sensores y la revisión de la información sobre el dimensionamiento y la posición. Estos datos integrados se envían a la base de datos común conectada a un portal web, lo que permite su acceso a todos los miembros del proyecto.
- DAMDATA:** Proporciona todas las herramientas necesarias para gestionar los datos de monitorización en tiempo real y transformarlos en información valiosa. Se incluyen vistas de SCADA, configuraciones de valores con umbrales flexibles y múltiples para cada sensor y numerosas opciones para visualizar los datos de monitorización de manera multivariable. El modelo estadístico permite un análisis más detallado de los datos y la predicción de diferentes escenarios futuros. El administrador de advertencias, sucesos y alertas incorpora la configuración de planes de emergencia.

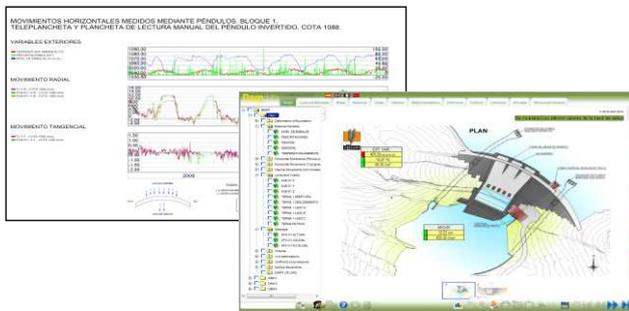


Fig 43: SCADA y visualización gráfica con DAMDATA

Fig 43: SCADA and graphical visualization with DAMDATA

- Sistema de información de construcción en 3D (BIS 3D):** Combina un modelo en 3D de la presa con información relativa a la vigilancia y la seguridad: tareas de mantenimiento, inspecciones visuales y datos de monitorización proporcionados por DAMDATA. Se establece la interpretación orientada a objetivos del nivel de seguridad de la estructura por medio de una conexión bidireccional entre el modelo en 3D y la información aportada.
- Vista de administración:** Presenta todos los datos reunidos en la base de datos desde una perspectiva analítica. Los diagramas presentan los datos filtrados, indican el estado de los procesos en curso y ayudan a tener una rápida visión general de un componente individual de la estructura, de la estructura en su totalidad o de un grupo de ellas con tan solo algunos clics. Incorpora sistemas adicionales como los SIG (Sistemas de Información Geográfica), Google maps, etc. a fin de proporcionar al cliente un resumen de todos los proyectos en curso.

Como proyecto piloto se elaboró un modelo en tres dimensiones de una presa de arco-gravedad de 90 m de altura, incluyéndose todos los elementos principales de la estructura y todo el sistema de monitorización. Los datos de monitorización y los formularios para la realización de las tareas de mantenimiento y las inspecciones visuales, incluidas las listas de verificación y la documentación

on handhelds and mobiles, provide an easy approach for inspectors to carry out photo documentation, visual inspections, maintenance works, recording sensor data and checking dimensioning and positioning information. This integrated data is sent to the common database connected with web portal, providing an access to all project members.



Fig 42: Los formularios se rellenan en dispositivos portátiles y se envían a la base de datos central

Fig 42: Forms are filled out on handhelds and sent to central database

- DAMDATA:** Provides all the necessary tools to manage monitoring data in real time and transforms it into valuable information. It includes SCADA views, flexible and multiple threshold value configurations for each sensor and numerous options for multivariable graphical visualization of monitoring data. A statistical model allows a more detailed analysis of data and forecasting for different scenarios in the future. A warnings, events and alerts manager incorporates the management of Emergency Action Plans.
- 3D Building Information System (3D BIS):** Combines a 3D model of the dam with information related to surveillance and safety: Maintenance works, visual inspections and monitoring data provided by DAMDATA. By means of a bidirectional connection between the 3D model and the incorporated information, a goal-oriented interpretation about the safety status of the structure is established.

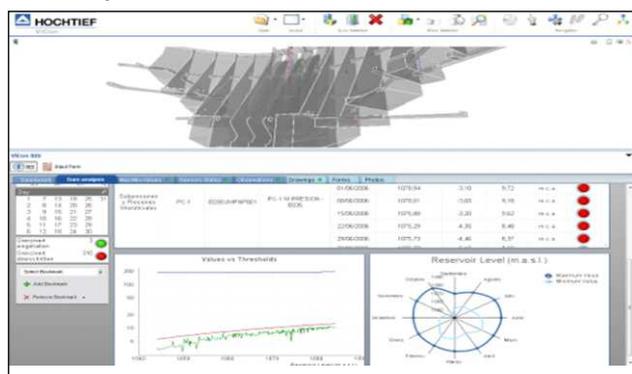


Fig 44: Análisis de datos con el BIS 3D

Fig 44: Data analysis with the 3D BIS

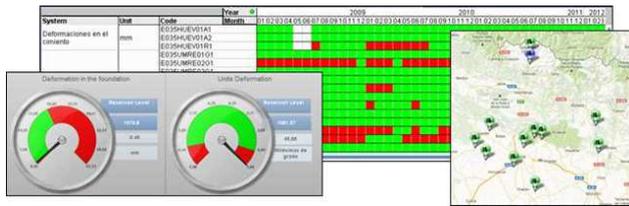


Fig 45: Visualización de la información en la visión de administración del ODIS

Fig 45: Visualization of information in ODIS Management View

fotográfica, fueron preparados y relacionados con los elementos correspondientes en el modelo. Se registraron y categorizaron las anomalías observadas, como las filtraciones, las grietas y los corrimientos de tierra, además de poderse señalar con marcadores en el modelo en 3D. De este modo, el modelo en 3D se convierte en una biblioteca visual que incluye todas las observaciones significativas de

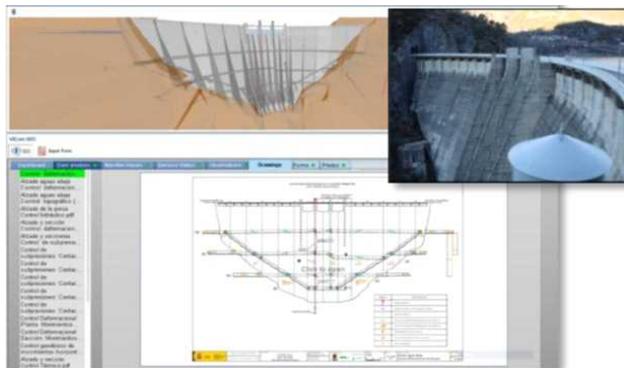


Fig 47: Biblioteca de fotos y gráficos

Fig 47: Photos and drawings library

la vida útil de la presa.

Por una parte, se pueden elegir los datos en la base de datos, mientras que la ubicación de los sensores, formularios, fotos y dibujos seleccionados se muestran en el modelo en 3D. Por otra parte, se pueden elegir los sensores o las zonas en el modelo en 3D, con lo que se filtran los datos correspondientes en la base de datos. Así, toda la información relativa a los cimientos, ciertos bloques o las juntas puede verse con unos cuantos clics del ratón.

En resumen, la tecnología BIM puede aplicarse para administrar la información sobre la seguridad de las infraestructuras de un modo innovador y eficiente. La comprensión del nivel de seguridad real de la estructura puede aumentarse mediante las sinergias entre los distintos tipos de información proporcionada y permitiendo una interpretación orientada a objetivos. El resultado es la transformación de una elevada cantidad de datos complejos en información fácil de entender.

Se puede acceder fácilmente y en tiempo real a los datos de monitorización, además de las fotos y formularios realizados durante las inspecciones visuales y las tareas de mantenimiento con dispositivos portátiles. De esta manera se acelera el proceso de toma de decisiones, lo cual ayuda a ganar tiempo y reducir costes.

shoppe@ofiteco.com
Ralf.Gartmann@hochtief.de

INICIO



Fig 46: Ejemplo de análisis del estado de un sensor

Fig 46: Example of sensor status analysis

- **Management View:** Presents an analytical perspective of all data collected in the database system. Diagrams visualize filtered data, display the status of ongoing processes and help to get a quick overview of an individual component of the structure, the whole structure or a group of structures with just a few clicks. It integrates additional systems such as GIS, Google maps, etc to provide the client with an overview about all on-going projects.

As a pilot project, a 3 dimensional model of a 90 m high arch gravity dam was configured, including all main elements of the structure and the whole monitoring system. Monitoring data and forms for the realization of maintenance works and visual inspections, including both checklists and photo documentation, were prepared and linked to the corresponding elements in the model. Observations of anomalies like filtrations, cracks and landslides are registered and categorized and can be assigned with pins to their location in the 3D model. In this way, the 3D model is converted to a visual library which includes all important observations made during the life-cycle of the dam.

On the one hand, data can be chosen in the database and the location of the selected sensors, forms, photos and drawings is indicated in the 3D model. On the other hand, sensors or areas in the 3D model can be chosen and the corresponding data is filtered in the data base. Thus, all information related to the foundation, certain blocks or joints can be visualized with a few mouse clicks.

Summarizing, BIM technology can be applied for managing safety information related to infrastructures in an innovative and efficient way. The understanding of the actual safety status of the structure could be increased by forming synergies between the different types of provided information and enabling a target oriented interpretation. The result is the transformation of complex and abundant data into clear information.

Mobile data acquisition of monitoring data and forms and photos created during visual inspections and maintenance works with handhelds are easily accessible and available in real time. In this way, the decision making process is accelerated, helping to save time and costs.

shoppe@ofiteco.com
Ralf.Gartmann@hochtief.de

HOME