

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS



LUIS LÓPEZ ÁLVAREZ

Responsable del área de Combustible Usado e Innovación
IBERDROLA GENERACIÓN NUCLEAR

Blockchain, IoT, gemelos digitales, big data, realidad aumentada, machine learning... todos estos términos aparecen constantemente en cualquier referencia a la transformación digital que podamos encontrar hoy en día, pero... ¿cuáles de ellos se están haciendo hueco en nuestras centrales nucleares?

"Hay una forma de hacer mejor las cosas... encuéntrala".
Thomas A. Edison

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la ya extensa vida de las centrales nucleares españolas, la innovación tecnológica continua ha sido una de las claves para mantener unos elevados niveles de seguridad, fiabilidad y eficiencia. La transformación digital es una nueva aportación dentro de esta corriente de modernización constante.

Eso sí, la implantación de estos proyectos de digitalización tiene que ser siempre compatible con la regulación y la cultura de seguridad de nuestro sector. La robustez ante posibles incidencias y el mantenimiento de un entorno de "ciberseguridad" son claves en este sentido. Un buen ejemplo son las redes de comunicación inalámbrica: una buena cobertura en la mayor parte del espacio de la central y un nivel de seguridad elevado son requisitos casi imprescindibles para implantar gran parte de las herramientas de esta transformación digital.

Echemos un vistazo a las principales iniciativas de digitalización que podemos encontrar en las centrales españolas.

CENTRALES SIN PAPEL

La digitalización de procesos en las áreas de Ingeniería, Operación o Mantenimiento es una de las líneas de más fácil implantación y en las que el resultado es rápidamente identificable. En este ámbito, hay dos categorías principales en las que se pueden englobar la mayoría de los proyectos de mejora:

- La eliminación del papel en los procesos: en las órdenes de cambio de proyecto, en las órdenes de trabajo o en muchas de las tareas englobadas en la actividad de oficina.
- La utilización de dispositivos móviles: la toma de datos por los responsables de operación o las comprobaciones en la gestión de almacenes se realizan a través de un dispositivo móvil en muchas de nuestras centrales.

Esta tendencia tiene múltiples efectos beneficiosos en la operación de nuestras plantas. El ahorro de tiempo, la eliminación de errores de transcripción y el positivo impacto medioambiental hacen que los análisis de viabilidad para realizar modificaciones de este tipo tengan casi siempre resultados positivos.

En el otro lado de la balanza, hay que tener siempre en cuenta que estas actuaciones mantengan un adecuado nivel de seguridad para la información y que los soportes sean suficientemente robustos para asegurar su duración en condiciones seguras.



Encargado de operación en CN Cofrentes verificando datos de proceso.

REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA

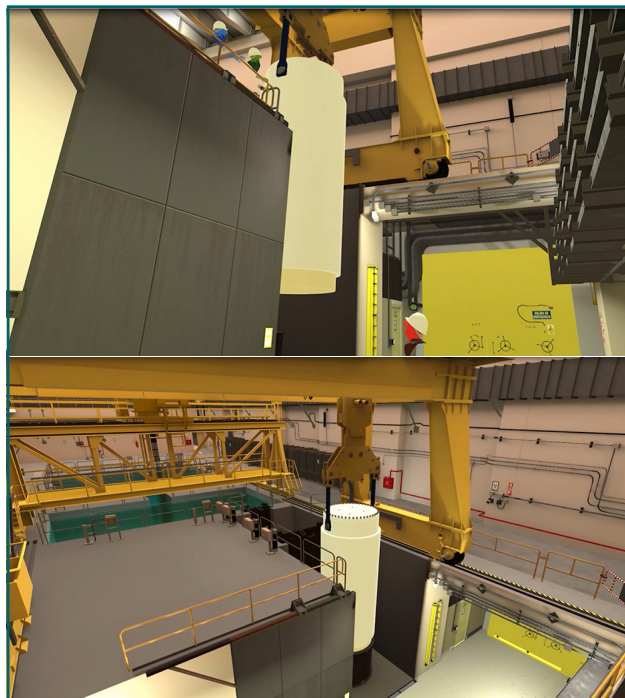
En la actualidad, es relativamente fácil encontrar lugares o aplicaciones donde podemos ponernos unas gafas y vernos inmediatamente caminando por la jungla o compitiendo en el *Rally Dakar*. ¿Por qué no hacer lo mismo por el pozo seco o el edificio de combustible de Cofrentes, por ejemplo?

Nuestras centrales nacieron en la época del papel y elaborar ahora modelos 3D es un proceso laborioso y de coste elevado. Pero hay operaciones o áreas concretas donde sí puede tener sentido la tarea de desarrollar un modelo detallado. Planificar intervenciones o realizar labores de formación con estas herramientas de realidad virtual puede significar un gran ahorro en términos de tiempo y dosis recibida, especialmente en zonas con altos niveles de radiación.

En relación a la realidad virtual, el reto para nuestras centrales es el de extraer la máxima utilidad posible a estos mo-

delos y herramientas. Disponer de un entorno en el que se puede interactuar por medio de visores de realidad virtual es siempre espectacular, pero a veces es difícil ponerlo en valor dado el altísimo nivel de detalle que se requiere para que la simulación sea realmente aplicable a tareas de operación o mantenimiento.

En el caso de la realidad aumentada, en algunos casos su implantación puede entenderse como un paso más en la digitalización de procesos. La información que ya se encuentra en formato digital en muchos casos puede superponerse a imágenes reales para facilitar la visualización o la identificación de equipos y sistemas.



Proyecto Realidad Virtual en carga de contenedores en C.N. Cofrentes.

GEMELOS DIGITALES

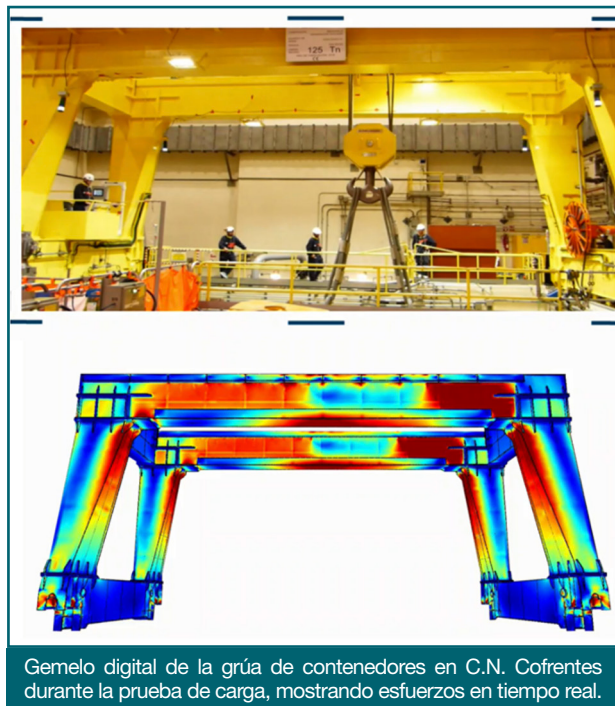
El término *gemelo digital* se utiliza para englobar a diferentes proyectos donde el punto en común es siempre la existencia de un modelo muy detallado de simulación en tres dimensiones. Si se quiere hablar con más propiedad, un gemelo digital debería reunir al menos las siguientes condiciones:

- Modelo detallado de un equipo, sistema o componente (utilizando normalmente códigos de simulación por elementos finitos).
- Alimentado con instrumentación de planta (como su gemelo "real").
- Ofreciendo resultados en tiempo real de variables no conocidas en condiciones normales.

De esta forma se puede obtener información normalmente no disponible (presiones o temperaturas locales, esfuerzos, desplazamientos...) en equipos que pueden ser críticos para la operación de las plantas.

Los gemelos digitales permiten extender a la fase de operación y mantenimiento el uso de herramientas como los códigos de simulación por elementos finitos, que en el pasado estaban restringidas al área de ingeniería. Estos sistemas

pueden generar de forma instantánea recomendaciones a los operadores para las que antes se necesitaban semanas o meses de análisis de ingeniería.



Gemelo digital de la grúa de contenedores en C.N. Cofrentes durante la prueba de carga, mostrando esfuerzos en tiempo real.

DRONES Y ROBOTS

En lo relativo a los drones, es importante distinguir entre su aplicación en espacios exteriores o interiores, por las distintas implicaciones de cada caso. La utilización de estos aparatos en espacios exteriores debe ser autorizada para verificar que no interfiere con la navegación aérea pero puede ser muy útil en elementos de difícil acceso como las torres de refrigeración o los apoyos de las redes eléctricas.

En el caso de espacios cerrados, pueden ser muy útiles en localizaciones de difícil acceso o en las que existan condiciones radiológicas muy exigentes. En estas aplicaciones debe valorarse cuidadosamente la recuperación de los aparatos en caso de accidente o avería y verificar que no supone un riesgo adicional que no sea asumible.

En el caso de la robótica, desde hace muchos años se utilizan multitud de equipos para inspecciones o actuaciones en reactor y otras zonas de difícil acceso. Las actuaciones en el reactor durante las paradas de recarga no podrían entenderse actualmente sin el apoyo de multitud de sistemas automáticos y robotizados.

¿Y EN EL FUTURO?

Todo esto ya está pasando, pero... ¿qué vendrá después? Plantas con sistemas de control totalmente digitales, algoritmos de decisión basados en redes neuronales, sistemas de mantenimiento predictivo que aprenden por sí mismos... En la mayoría de los casos, la barrera no es tecnológica y la decisión obedece únicamente a la posibilidad de rentabilizar unas inversiones que en algunos casos pueden ser elevadas.

Aunque a veces nos cueste darnos cuenta, el futuro ya está aquí y es el momento de ponernos manos a la obra para no quedarnos atrás. ■