



SERVICIO TÉCNICO

De izquierda a derecha: Vicente Zuriaga, Carlos J. Gavilán, Juan de Dios Sánchez, José P. Feijoo (Jefe Unidad de Servicio Técnico), Sergio Cervantes y Montserrat González.

Las centrales nucleares son instalaciones que requieren una capacidad técnica importante y un riguroso conocimiento del diseño. Son instalaciones complejas cuya continua evaluación y evolución es necesaria. Además, es preciso conocer profundamente sus márgenes de diseño disponibles porque sólo así se puede acomodar una operación segura, fiable y eficiente.

Sin embargo, cuando la edad de las centrales nucleares avanza, y Cofrentes no es una excepción, aparecen otros retos de importancia que deben de compartir hueco funcional con el objetivo anterior, que no es otro que el de disponer y operar la instalación en regeneración continua, cumpliendo con los márgenes de diseño originales, incluso si existen algunos ampliados o mejorados.

Además, se deben implantar nuevos sistemas para poder cumplir mejor con las funciones previstas, ya sean estas de seguridad o de generación de energía. También es necesario prever con la suficiente anticipación la obtención de licencias de operación sucesivas hasta los 60 años, siguiendo los estándares de la industria nuclear de referencia, que para CN Cofrentes siempre ha sido la estadounidense, por motivos de credibilidad y coherencia, predictibilidad normativa, y su demostrada capacidad e independencia tecnológica.

El Servicio Técnico de Cofrentes, con su configuración actual, comenzó a diseñarse en el año 2009, por lo que ya cuenta con cinco años de experiencia acumulada. La idea original fue homogeneizarse con el resto de centrales de nuestro entorno, en las que Iberdrola tiene una fuerte

presencia. Ello aseguraba una mejor integración a la vez que una eficacia ya ensayada. Obligatoriamente, el nuevo Servicio Técnico así creado en el 2009-2010 debía tener una gran focalización a la instalación, centrado y ubicado en la Planta y fuertemente comprometido en dar un servicio directo para la mejor explotación de la misma.

Cabe expresar aquí que focalizar las actuaciones en Cofrentes no significa una renuncia a llevar a cabo otro tipo de acciones en el exterior, pues éstas pueden ser beneficiosas y redundar en una mejor explotación de la Central. Compartir experiencias y realizar intercambios con otras centrales es una de las herramientas fundamentales para el Servicio Técnico de Cofrentes con vistas a incorporar a la Central las mejores prácticas internacionales que a ella se adaptan.

EL SERVICIO TECNICO DE COFRENTES, da soluciones adaptadas y diferenciadas para la instalación, pero con una presencia nacional e internacional influyente y participativa, concreta, ordenada y técnicamente rentable en la explotación de nuestra instalación.

Las metas que en el año 2010 se plantearon al Servicio Técnico de Cofrentes por la Dirección de Cofrentes fueron básicamente las siguientes:

- Proponer respuestas más ágiles a las solicitudes requeridas por la Explotación (reduciendo pendientes acumulados).
- Establecer una Ingeniería de Sistemas, para realizar un seguimiento de sistemas y reducir el número de modificaciones de diseño pendientes.
- Dotar a la Central de un Plan de Gestión de Activos.
- Modificación del modelo de relación con Iberdrola Ingeniería y Construcción.

Para determinar estas metas, se aplicó un modelo de análisis que estudia la Central de forma matricial, horizontal y verticalmente, por sistemas completos y por componentes repetidos sistema a sistema:

- Horizontalmente: con la creación de la Unidad de **Ingeniería** que *“ve la instalación por sistemas”*. Por sistema se entiende una serie de equipos y componentes que, diseñados convenientemente, actúan de forma coordinada para cumplir una determinada función que puede ser de seguridad, de producción de energía, o bien auxiliar para con otros sistemas. Un ejemplo: para inyectar agua a la vasija en caso de emergencia, se precisa una serie de componentes y equipos (mecánicos, eléctricos o de I&C), que actúan según el diseño para tomar agua de una reserva (tanque de almacenamiento) y llevarla a la vasija a una determinada presión, con el caudal apropiado y durante el tiempo que le indica su control y/o automatismos correspondientes.

- Verticalmente: con la Unidad de **Proyectos**. Esta unidad organizativa *“ve la instalación troceada”* en componentes, equipos mecánicos (tuberías, válvulas, cambiadores de calor, estructuras,...); equipos eléctricos (motores, cuadros distribución eléctrica, generador, transformadores, baterías, cargadores, barras eléctricas,...); equi-

idea de quedarse y que cada vez exigen mayor dedicación, intensidad y calidad.

11 DE MARZO DE 2011

Esta fecha, que no requiere presentación, va a quedar muy presente, con marca y cicatriz, en el diseño, operación y mantenimiento de las centrales nucleares durante los próximos años.



pos de control e instrumentación (controladores lógicos, procesadores, programas informáticos,...) y de protección contraincendios (detección, extinción, pruebas y licencias, análisis justificativos cruzados,...).

- Además, la Unidad de Servicio Técnico realiza además otra serie de funciones con una alta especialización, teniendo a su vez un grado de influencia y acción en toda la Planta aunque, en este caso, es independiente de sistemas o equipos como pueden ser: materiales y sus aplicaciones; Gestión de Vida; vasija del reactor, dosis y término fuente, tratamiento de agua, residuos, etc. Por este motivo el Servicio Técnico de Cofrentes se dota de la Unidad de **Diseños Especiales** para dar calidad a todas esas disciplinas que la experiencia ha demostrado que en los últimos años aparecen con

El terremoto y posterior *tsunami* que se desató en la costa oriental de Japón el 11 de marzo de 2011 coincidió en Cofrentes con el estreno de su nuevo Permiso de Explotación por otros 10 años, hasta el 2021.

La tremenda ola asociada a dicho *tsunami* golpeó con fuerza la zona donde estaban ubicados los cuatro primeros grupos de Fukushima Daiichi. Los grupos 5 y 6, apenas unos cientos de metros más al sur, se vieron menos impactados. El hecho ha cambiado definitivamente las bases, normas y formas de actuar y concebir los proyectos nucleares. Antes de esa fecha estaba claro cuáles eran las normas, dónde estaban los límites, reglas y márgenes de nuestros diseños: bases de diseño; bases de licencia; estudio final de seguridad; y resto de documentación de licencia de la Planta.

Después de las primeras semanas, todo indicaba que a partir de

ese momento iba a cuestionarse seriamente la forma de entender la anticipación, preparación, defensa, mitigación, entrenamiento y dotación para hacer frente a un accidente de la magnitud del ocurrido en los reactores de Fukushima Daiichi. El impacto iba a afectar también a explotadores, propietarios, autoridades nucleares y organismos oficiales.

Los requisitos de las autoridades regulatorias y las acciones de nuestra propia responsabilidad, nos llevaron a establecer una nueva unidad organizativa, con dependencia directa del jefe del Servicio dentro del Servicio Técnico de Cofrentes. A esta Unidad se le denomina **Proyecto Fukushima**, teniendo implicaciones efectivas en toda la Central. También puede realizar peticiones a Iberdrola Ingeniería y Construcción. Esta última, aportó en los primeros momentos una acción de choque importante, y aporta actualmente la base técnica, histórica y de experiencia, de lo que en el sector nuclear se conoce por la ingeniería de la propiedad de Iberdrola.

Una de las actividades sistemáticas del Servicio Técnico de Cofrentes que se desarrollan año tras año es planificar actividades y recursos que se necesitarán para poder implantar los programas de modificación y mejora en la instalación. Algunos de estos recursos se aportan desde la misma Planta, con una presencia continua e importante de Iberdrola Ingeniería y Construcción, llamada IPP (Ingeniería de Proyecto en Planta). Otros desarrollos y servicios se llevan a cabo por personal organizado en oficinas centrales (Madrid), quienes, si bien en su día a día, no están influidos tan directamente por la explotación de Planta, también están sujetos a la presión de los plazos de cumplimiento para programas, entregas y cierre de cuestiones que se pueden necesitar y plantear.

Tanto unas acciones como otras, ya sean realizadas en Madrid o en Cofrentes, son desarrolladas e implantadas igualmente y sin diferencias apreciables, siguiendo directrices marcadas por el Servicio



Pruebas de equipos del Proyecto Fukushima

Técnico de Cofrentes, que es quien finalmente administra programas, cumplimientos y presupuestos.

CONSOLIDACIÓN DEL PROYECTO FUKUSHIMA

Tanto la Central como el Servicio Técnico de Cofrentes se encontraban en fase de evolución y maduración, cuando ocurrió el suceso de Fukushima.

A partir de este evento, el organismo regulador español (Consejo de Seguridad Nuclear), acorde con la tendencia marcada por Europa, inició la emisión de Instrucciones Técnicas para que las centrales nucleares hiciéramos análisis de debilidades para, a continuación, proponer acciones de mejora.

Cabe destacar la decidida respuesta que planteó Iberdrola Ingeniería y Construcción, aportando ideas claras y concretas.

El método de trabajo con estos análisis era puramente determinista, independiente de la probabilidad de ocurrencia. Se suponía que ocurría la circunstancia, se contaba como cierto que un determinado transitorio ocurría, y se tenía que establecer como cierto que una determinada barrera desaparecía completamente. A continuación, se extrapolaba lo que ocurría y se evaluaban los daños "ciertos" provocados, prestando especial precaución al llamado "*clift edge effect*" (efecto precipicio, consistente en detectar cómo una pequeña circunstancia, barrera, defensa, con su desaparición provoca efectos desproporcion-

nadamente dañinos). A este tipo de efectos había que ponerles remedio en forma de plan de acción concreto. Inicialmente, la primera Instrucción Técnica del CSN, y dado que el desencadenante de lo ocurrido en Japón era un fenómeno natural, fue hacer especial hincapié en los fenómenos naturales muy extremos.

La siguiente aproximación vino con la segunda Instrucción Técnica del CSN, y fue motivada por extensión con los graves acontecimientos que pueden provocar los actos terroristas, al destruir una tras otra las sucesivas barreras con las que se protege la tecnología nuclear actual.

Se contó con un plazo muy ajustado para analizar todas estas acciones. El esfuerzo de toda la organización fue grande, siendo el proceso liderado por el Servicio Técnico de Cofrentes, pero estando siempre apoyado por la organización de Iberdrola Generación Nuclear, y como ya se ha dicho, de Iberdrola Ingeniería y Construcción, estos últimos como firmes conocedores del proyecto y bases de diseño de seguridad de nuestra Planta.

Nunca antes se habían puesto en entredicho las barreras de seguridad múltiples con las que cuentan los diseños de nuestras plantas. Tras Fukushima, las centrales nucleares tuvimos que suponer algunos fenómenos extremos como:

- Sucesos de meteorología extrema, coincidentes con fenómenos naturales muy dañinos: terremotos que destruyen presas (varias a la vez) en la zona de influencia

que a su vez crean inundaciones máximas de diseño.

- Inundaciones internas donde los causantes son los propios sistemas de la central.
- Incendios internos y externos de grandes proporciones y duraciones.

Este análisis originó una lista de acciones a desarrollar. Unas sencillas y económicas, pero otras complejas y de gran carga económica, en una situación de la economía europea poco propicia actualmente.

Como la enumeración concreta e individualizada de las acciones sería muy extensa, destacamos a continuación las más significativas:

1. Asegurar una reserva de agua para refrigerar de forma autónoma o inyectar agua en la vasija del Reactor o la Contención.
2. Asegurar la permanencia más allá de las 24 horas de una fuente de energía eléctrica, neumática y mecánica, totalmente autónoma.
3. Asegurar la capacidad de extinción de un incendio, posterior a un terremoto o a un acto de sabotaje desmedido.
4. Asegurar la adecuada refrigeración y disponibilidad del agua circulante de refrigeración que se utilice para los fines anteriores.
5. Todas las anteriores de forma conjunta y diversificada, con capacidades de alternativas variadas y cruzadas.

6. Asegurar que todas las consecuencias que sean provocadas por el accidente, sus consecuencias posteriores, o la acción insoslayable del operador, sean mínimas en el exterior del emplazamiento.

Dentro de todo lo anterior van a ir encuadrándose proyectos muy notorios que supondrán los puentes hacia un futuro de funcionamiento más seguro de este tipo de instalaciones:

- Sistema de protección contraincendios capaz de funcionar tras un terremoto máximo esperado, con función de extinguir el incendio, o bien, de inyectar agua a la vasija del reactor.
- Recombinadores para el quemado de hidrógeno producido por la oxidación de elementos internos de vasija, sin ninguna energía eléctrica de activación.
- Posibilidad de aportar equipos eléctricos y de bombeo desde el Centro de Apoyo de Emergencias (Madrid).
- Posibilidad de que ante cualquier condición muy extrema (terremoto, inundación, sabotajes, incendios, accidente nuclear y combinación de ellos) se pueda seguir gestionando la emergencia desde el mismo emplazamiento a través de un Centro de Apoyo a la Gestión de Emergencias.

- Posibilidad de preservar la integridad de la Contención minimizando el impacto en el entorno (venteo filtrado de la Contención).

PLANES FUTUROS

El Servicio Técnico de Cofrentes tiene ahora grandes retos que afrontar:

1. Debe ser capaz de gestionar todo este esfuerzo de mejora de la seguridad de forma que no produzca retrasos en su respuesta a las peticiones habituales de la Central en el corto y medio plazo: análisis, evaluaciones, cuestiones a la Ingeniería de Sistemas, estado de ciertos componentes, etc.
2. Mantener actualizada la tecnología del proyecto de Cofrentes, de forma que su estado no suponga ningún impedimento para poder operar y obtener la licencia más allá de los cuarenta años desde su primera criticidad, dado que su próxima autorización será en el 2021 para, al menos, 10 años más. Ello requiere una serie de modificaciones de diseño que hay que priorizar, desarrollar y ejecutar.
3. Implantar de forma eficaz todas las grandes modificaciones fruto del llamado "Proyecto Fukushima".
4. Vigilar y proponer mejoras de las barreras pasivas: PCI e inundaciones internas y externas.
5. Cuestionamiento sistemático a todos los niveles y estamentos del diseño de estas instalaciones.

Este será nuestro verdadero reto, sin olvidar a nuestro activo más importante que siempre será el recurso humano. Mantenerlo en condiciones de motivación para la seguridad, de estricta observancia de las normas de funcionamiento y comportamiento, con capacitación y cualificación, con una minimización importante de las dosis recibidas, en constante renovación, bien informado, con una tasa de errores cada vez menor, y que se sienta cómodo y orgulloso de trabajar en una instalación de las características de Cofrentes. ■



El reto fundamental y más importante es mantener óptimo nuestro recurso humano: motivado técnicamente hacia la seguridad; formado e informado; integrado; cómodo y orgulloso con su instalación ■

Equipos portátiles del Proyecto Fukushima