



DE LAS INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN EN MULTICOPISTA A LA MATRIZ DE RIESGO

FROM OPERATING INSTRUCTIONS IN DUPLICATE TO THE RISK FACTOR

A lo largo de los casi 40 años de explotación comercial de la central nuclear José Cabrera, muchas cosas han cambiado en la gestión de la operación de la instalación. Estos cambios se han ido realizando por la disponibilidad de medios, los avances de la tecnología, los requisitos derivados de la Normativa y la realimentación derivada de la experiencia operativa propia y la del resto de centrales nucleares.

Throughout the almost 40 years of commercial operation of the Jose Cabrera nuclear power plant, many things changed in the operating management of the facility. These changes were made on the basis of the availability of means, technology advances, requirements stipulated by Regulations, and the feedback obtained from the plant's own operating experience and that of the rest of the nuclear power plants.

INTRODUCCIÓN

Cuatro décadas separan la puesta en marcha de la Central Nuclear José Cabrera e inicio de la era nuclear en este país al cierre planificado y previsto de la propia Central Nuclear.

Echando la vista atrás, los años parecen lustros. Desde los albores de la industria nuclear, sin mucha experiencia acumulada, hasta la época actual, la evolución ha sido tal, que da vértigo.

Inicialmente nos apoyábamos en procedimientos sencillos y básicos con los que el funcionamiento de la instalación ha estado siempre garantizado, por la creencia en las pautas dadas por el diseñador y fabricante.

Con el paso del tiempo hemos pasado progresivamente desde lo dicho anteriormente hasta el análisis minucioso de todos y cada uno de los pasos de los citados procedimientos, de las actuaciones llevadas a cabo en los mismos, autoanalizándonos, justificándonos, demostrándonos a nosotros y a los demás organismos reguladores o explotadores, de la necesidad y ventaja que esta mejora continuada ha tenido y está teniendo en el proceso productivo de generación nuclear en este país.

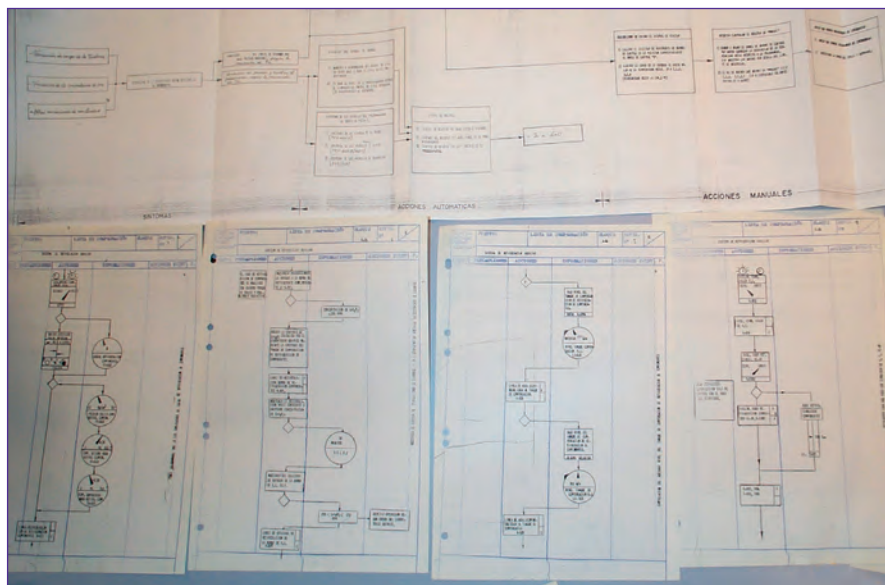


Figura 1. Imagen de los textos de las antiguas instrucciones de operación.

AÑOS 70

En los comienzos y con el diseño de la Central Nuclear José Cabrera la disposición de equipos y alimentaciones eléctricas se heredaron, mejorados en la medida de lo posible, de centrales convencionales. Esto junto a lo pionero de la industria y la baja potencia instalada generó una Central de

agua a presión, PWR, de un solo lazo y con un solo Generador de Vapor, lo que ha marcado completamente la singularidad de nuestra planta frente al resto de centrales no solo en España sino también en el resto del mundo y respecto también a la central estándar del suministrador.

Siempre y en todo momento la principal arma de defensa ante un proceso



Figura 2. Detalle del volumen de información de uso en emergencias en la Sala de Control.

complejo y complicado, como es la energía nuclear, ha sido la comunicación. La difusión del conocimiento de la misma, plasmándola en procedimientos e instrucciones que recogen desde la puesta en marcha más sencilla de un sistema auxiliar, hasta las acciones a tomar en caso de un suceso imprevisible y sorprendente, ayudó al conocimiento teórico-práctico de su control.

Dicha correlación de actividades era en un principio simple, con tan solo un apoyo técnico del suministrador y con unos medios precarios, visto con los ojos de hoy, pero que se manifestaban excesivos en su momento. El registro escrito de las actividades antes y durante la realización de las mismas ha servido para poder analizar previa y posteriormente los métodos aplicados y lo que es mejor, permitir la mejora de los mismos con el análisis pormenorizado.

AÑOS 80

La sombra de Three Miles Island obligó a un replanteamiento completo de una parte del diseño de la Central, no solo en cuanto a modificaciones que duplicaran e independizaran alimentaciones tanto eléctricas como hidráulicas, si no también en cuanto a la configuración del personal en Sala de Control y su formación previa y durante su etapa profesional.

La mayoría de edad de la industria nuclear con la aparición de las centrales de segunda generación trajo aparejada la central de referencia en forma de una central de 3 lazos y el entorno

de 3000 MW de potencia térmica. La diferencia de CNJC en cuanto a su diseño y su valor de potencia inferior en un orden de magnitud, supusieron un escollo muy complicado en alguno de los aspectos.

A pesar de la dificultad de modificar el criterio de diseño original, la disponibilidad económica y de medios para afrontar las mejoras en cuanto análisis, modificaciones y operación no constituyó un impedimento, como no hubiera podido ser de otra forma, para salvar las trabas que presentaba el reto.

Estos cambios transformaron la filosofía de trabajo y aumentaron la carga del mismo en los aspectos burocráticos y formativos. La cantidad de sistemas añadidos y la modificación de los originales, supusieron un obligado cambio de una central de primera a una de segunda generación, que derivó en que la plantilla de Operación se vio incrementada al doble de la original. En la figura se observa el aspecto de los procedimientos de aquella época, basados en diagramas de flujo para la realización de los diagnósticos operativos.

AÑOS 90

Durante las dos primeras décadas, la evolución, aunque continua, fue limitada, ya que el manejo de información chocaba con los medios materiales en cuanto a documentación y administración de los mismos.

A partir de la década de los 90 el cambio de proceso de trabajo con la

introducción de procedimientos mucho más detallados, que evitaran la interpretación arbitraria y subjetiva de las medidas a adoptar en cada circunstancia, evitando la improvisación que los diagramas lógicos de las primeras instrucciones podían generar, dio lugar a estudios intensos de cada uno de los pasos de los mismos en mesas redondas entre el personal de Licencia. Con ello, los Procedimientos de Operación de Emergencia se hicieron extensos y perdieron su carácter intuitivo, lo que implicó un aumento de formación y reentrenamiento continuo, para que el análisis sobre los procedimientos antes de su implantación, y de esta forma su seguimiento, no permitiera la duda o error.

Solo la buena voluntad, la disponibilidad, y la experiencia aunada con la inquietud que el personal de nuevo ingreso siempre aporta, han sido los iniciadores de un proceso de crecimiento que en volumen de información y carencia materiales aventuraban difícil. El organismo regulador nunca fue permisivo ni en cuanto a exigencia se refiere, ni en plazos, y solo la implicación y la sinergia a veces integrada entre diversas secciones han podido soslayar la deficiencias inherentes al diseño de la central para transformar CNJC en una planta moderna y capaz en todos los campos en los que se la examinó, no siendo la operación la menos destacada por el incremento de plantilla y la consecuente necesidad de acoplar un volumen relativamente importante de personas jóvenes.

Ha sido un objetivo de todos, que es necesario destacar, aún cuando para ello se han tenido que salvar los problemas que por han ido apareciendo. Posiblemente cualquiera plantilla de cualquiera otra central nuclear del país hubiera respondido de igual manera, pero el hecho es que dichas circunstancias se han dado en CNJC y el personal ha sabido estar a la altura.

El Procedimiento de Operación de Emergencia por excelencia: la rotura de tubo(s) del generador de vapor.

A diferencia del resto de centrales con reactores de agua a presión diseño Westinghouse, la existencia de un único Generador de Vapor y de gran parte de los sistemas auxiliares dentro del Recinto de Contención, ha supuesto muchas dificultades a la hora de desarrollar los Procedimiento de Operación de Emergencia. La creación del

procedimiento de rotura de tubos, POE - E-3, en su forma desarrollada, supuso un reto que tuvo que aunar la visión de la ingeniería, muy específica para la planta, con las formas de operar y los criterios de uso que los distintos equipos de Sala de Control aplicaban. Similar circunstancia se dio cuando se adaptó el procedimiento de paso a recirculación de inyección de seguridad a la rama fría del circuito primario (POE – ES - 1.3). El trabajo fue titánico, entre otros muchos factores, por la disposición de múltiples configuraciones de recirculación del Sistema de Inyección de Seguridad y por la triple redundancia del mismo. Aún así, el resultado, muchas veces internamente criticado por su complejidad, se ha demostrado muy eficaz, aunque para hacerlo operativo ha requerido un reentrenamiento muy exhaustivo y repetitivo.

Con ello el volumen de información (ver figura) creció a gran velocidad, la implantación de este sistema en una plantilla conocedora de la central exigió una adaptación del personal a una filosofía de trabajo más de pre-análisis y menos de actuaciones “brillantes”. El personal se homogenizó en la forma de operar, en una sinergia ventajosa para todos y enriquecedora en su desempeño profesional.

APS

Una vez digerido este cambio sustancial tan importante, sólo posible con el apoyo de los equipos multime-

dia, en cuanto a manejo de información se refiere, y cuando parecía que el proceso de aprendizaje, con este salto de gigante, era inmejorable, apareció, y ahora solo un lustro después de implantarse los POE's, una de las exigencia más ventajosas que la industria nuclear ha añadido a los procesos humanos de cualquier tipo, tanto industriales como sociales. El Análisis Probabilístico de Seguridad, APS.

Desde el punto de vista operativo, el estudio de la Matriz de Riesgo ha sido un giro copernicano en la forma de pensar. Desde el trabajo confiable y seguro que la experiencia y tecnología habían aportado a la industria nuclear en su desempeño, el cuestionar todos y cada uno de los equipos que existen en la central, esos equipos que habían representado la tranquilidad y seguridad de cualquier trabajador de la central y que con su revisiones, gamas de pruebas y procedimientos de uso nos permitían una tranquilidad total, no entraba en un planteamiento aceptable. ¿En base a que íbamos a creer en el fallo completo o absoluto de todos y cada uno de ellos?

Sin embargo el Análisis Probabilístico de Seguridad ha demostrado ser la mejor regla de medir el riesgo que existe, plantearse lo imposible es el primer paso para poder solucionarlo. La cuantificación del riesgo ha sido, y es, la mejor forma de afrontar el mismo desde la seguridad de poder reducirlo. Encontrar los puntos débiles, por pequeños que estos sean, nos ha

permitido subsanar leves deficiencias que aunque muy improbables podrían complicar un suceso.

La implantación de APS ha sido muy fructífera, por un lado se ha podido cuantificar el riesgo, se han rentabilizando las inversiones con actuaciones que van encaminadas a la causa raíz del problema, nos ha permitido disponer de Guías de Gestión para Accidentes Severos (GGAS) que superan hasta los casos más improbables de sucesos que hubieran podido acaecer.

Y por ultimo, es una herramienta imprescindible en la operación, de cara a optimizar un mantenimiento que siempre genera una indisponibilidad y con ello un incremento del riesgo. Medirlo, acotarlo y reducirlo se hace de esta forma una prioridad que a veces no incrementa el coste, por afectar sólo al cambio de indisponibilidad de equipos que sin saber sus consecuencias se hubieran dispuesto en un orden diferente. La reducción del riesgo es patente.

Se podría decir que la operación de la planta ha pasado de ser muy segura en un 90% de su tiempo a completamente segura en la totalidad y además nos dota de la herramienta que permite cuantificar cuánto puede costar aumentar más la seguridad en cada momento.

Todo esto ha tenido que volver a chocar, inevitablemente, con la experiencia acumulada de la plantilla y el cambio en la forma de trabajar, la adaptación de la misma ha sido lo más adecuada posible, notándose la mejora en cuanto a aumento de la confianza, pero ahora no apoyada en hipótesis o teorías, ni siquiera en experiencia pasada, sino en probabilidades reales y mejoras continuas bien direccionadas.

Toda esta mejora se ha plasmado en cambios ambiciosos para el horizonte temporal de operación, como el Panel de Abandono Temporal de Sala de Control, PAT, el Sistema de Vigilancia de Paneles Traseros, VPT, diseñado para hacer frente a la disposición de paneles delanteros - traseros de Sala de Control, o el mismo Simulador, que en este caso además requirió un esfuerzo extra por parte de la Sección de Operación en la validación del mismo, en el uso posterior para el reentrenamiento y en la aceptación antes de implantarse de modificaciones posteriores.



Figura 3. Puesto y sistemas de ayuda para el Supervisor.

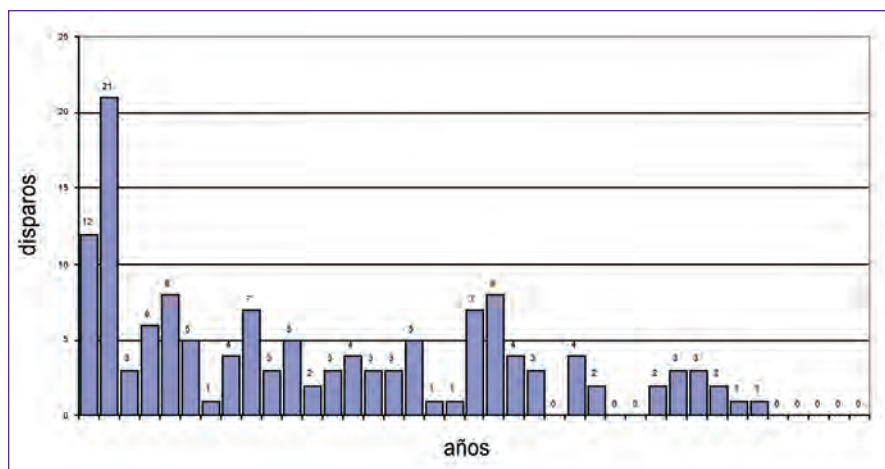


Figura 4. Histograma de disparos de C.N. José Cabrera.

SIGLO XXI

La continua sustitución de paneles de control y protección del reactor P-4, P-20, como del control de nivel del Generador de Vapor, P-14, y posteriormente de la Instrumentación Nuclear, NIS, por dificultad en conseguir repuestos, ha implicado una actualización muy alta, hasta el punto de ser meramente anecdóticos los elementos del panel original que se han mantenido hasta la parada de la unidad. Esto ha requerido una actualización permanente en cuanto a instrumentación y manejo de la misma.

A esta mejora continua a nivel formativo y de análisis, ha acompañado un incremento de medios que a su vez han obligado a cambios en la forma de operar. La supervisión de las acciones con la implantación de un SPDS/ VPT, desde donde el supervisor del turno verifica la correcta actuación de los operadores en casos de seguimiento de POEs, ha aumen-

tado la confianza y seguridad en todos los miembros del equipo de Sala de Control, tanto desde el punto de vista del propio Operador, que sabe de la supervisión y lo que ello implica por realimentarse en sus posibles fallos en boca del supervisor y por parte del Supervisor o Jefe de Turno, ya que la acción de los Operadores y Supervisores puede ser controlada sin tener que permanecer en la actuación física localizada sobre los paneles, que siempre distancia de la actuación general del procedimiento e implica una pérdida de perspectiva del procedimiento en sí. En la figura se pueden observar las pantallas de SPDS y VPT.

Añadido al SPDS/VPT, el manejo de los paneles de emergencia implicó modificaciones de importancia en dichos paneles, duplicando elementos de actuación sobre equipos, para minimizar desplazamientos y mejorar la eficacia del personal. Estos cambios en paneles, como todos los cambios,

y más en equipos que se han demostrado útiles, generó inicialmente un rechazo por parte del personal, pero su análisis pormenorizado, la participación de todo aquel personal que iba a actuarlos y sus ventajas manifiestas, terminaron deshaciendo el hielo del recelo inicial, con lo que no solo fueron aceptados, sino que se han demostrado en muchos casos favorables, como la implantación de una megafonía interna o la inclusión de un doble Operador en el seguimiento de una emergencia en Sala de Control.

La evolución acelerada de implantación de estas mejoras, algunas muy recientes, se ha realizado con una adaptación en sintonía del personal de operación con dilatada experiencia operativa. Este personal ha ido contando cada vez con más medios y se ha ido acoplado adecuadamente a una forma de operar cada vez más evolucionada y compleja.

Sus ventajas son patentes en la forma de funcionar de la planta y en la mejora de seguridad que ha conseguido. Visto desde la distancia, la impresión de documentación con métodos ahora rudimentarios (multicopista) con afán de compartir y enriquecerse, y su evolución hasta la situación actual, donde esa información está, no solo disponible para consulta, sino registrada, distribuida, comentada y aplicada, ha sido un largo camino muy rápido y vertiginoso en sus últimos tramos, pero que nos transmite seguridad y confianza. Ha sido el afán de poder mejorar día a día sabiendo que cada paso que se da es una mejora más en la buena dirección.



Carlos Pomar, Jefe de Operación de José Cabrera en Unión Fenosa Generación, S. A.

José Luis Sastre, Jefe de Formación de José Cabrera en Unión Fenosa Generación, S. A.