

Tratamiento de la experiencia operativa de las centrales nucleares en WANO

M. Ibáñez

El artículo describe las actividades asociadas a uno de los programas fundamentales de la Asociación Mundial de Operadores de Centrales Nucleares como es el de la Experiencia Operativa.

El programa gestiona los informes de sucesos que preparan las centrales nucleares y envían a la base de datos de WANO con el fin de que el *Operating Experience Central Team* (OECT) prepare una serie de documentos que, como los Informes de Experiencia Operativa Significativa e Informes de Suceso Significativo, ayuden a las centrales a evitar sucesos similares.

The article describes the activities associated to the Operating Experience Programme of the World Association of Nuclear Operators.

The programme manages the event reports submitted by the nuclear power plants to the WANO database for the preparation by the Operating Experience Central Team of some documents like the Significant Operating Experience Reports and Significant Event Reports that help the stations to avoid similar events.

Uno de los programas de la Asociación Mundial de Operadores de Centrales Nucleares (WANO) y, a la vez, uno de sus pilares es el de la Experiencia Operativa o lo que es lo mismo la gestión de los informes de sucesos en centrales nucleares que los miembros de la Asociación comparten entre sí con el fin de evitar que similares sucesos se vuelvan a producir o limitar, en caso contrario, las consecuencias de los mismos.

WANO tiene su sede en Londres con cuatro centros regionales localizados en Atlanta, Moscú, París (al que están adheridas las empresas operadoras de centrales nucleares en España así como las empresas propietarias de las mismas), y Tokio, con una delegación de la oficina de Londres en Hong Kong para las actividades relacionadas con la puesta en marcha de nuevas centrales nucleares.

Aunque la asociación a WANO es voluntaria, todas las empresas del mundo que operan centrales nucleares son miembros y como tales, por lo que respecta a informar de los sucesos que ocurren en sus centrales, tienen las obligaciones que se mencionan a continuación:

- Recoger, analizar y distribuir la experiencia operativa de las centrales nucleares. Ello significa obtener y compartir detalles y resultados de los análisis de sucesos en sus instalaciones además de cualquier otra experiencia operativa (como informes técnicos que puedan ser de interés para otros miembros), de manera oportuna, con el fin de que se cumplan en

todas las regiones los objetivos de comunicación de informes que establece la guía del programa de experiencia operativa.

- Aplicar las recomendaciones de los Informes de Experiencia Operativa Significativa (SOER).
- Proporcionar al personal de las centrales acceso a la información de la página web de WANO para que puedan utilizar los diversos informes o análisis de experiencia operativa de WANO.
- Compartir información, prácticas y experiencias para ayudar a los

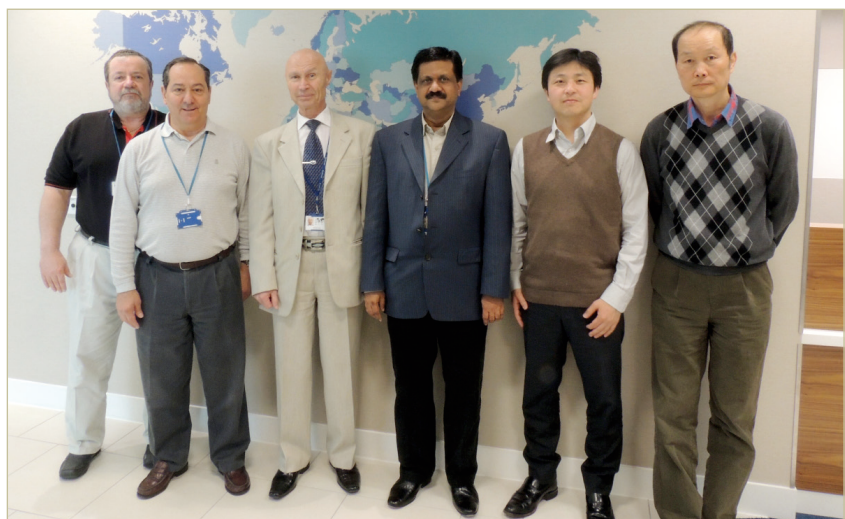
MANUEL IBAÑEZ

es ingeniero industrial por la ETSII de Barcelona, jefe de Operación de la central nuclear de Ascó, director de Energía Nuclear de Unesa y director del Programa de Experiencia Operativa de WANO.

demás miembros a mantener altos niveles de seguridad y fiabilidad operacional.

Los criterios sobre los sucesos a informar y la forma de hacerlo están descritos en el documento "Manual de Referencia para la Gestión de la Experiencia Operativa" que además contiene el formato que debe utilizarse para la preparación de los informes, los códigos para una mejor identificación del suceso y los criterios para determinar la importancia de los mismos.

Los criterios para identificar los sucesos sobre los que deben enviarse informes a WANO están agrupados en los siguientes apartados: 1) sucesos o transitorios considerados severos o anormales, 2) anomalías o malfunciones de sistemas de seguridad, 3) importantes daños de equipos, 4) elevadas dosis de radiación al personal o accidentes mortales o con importantes daños físicos, 5) emisión o contaminación radiactiva no controlada, 6) sucesos durante el manejo o el almacenamiento de combustible nuclear, 7)



Operating Experience Central Team. De izquierda a derecha: Jack Hurst (EE.UU.), Manuel Ibáñez (España), Mikhail Isaev (Rusia), Sanjay Mulkalwar (India), Koji Okamoto (Japón), Frank Yang (China).

Deficiencias en diseño, análisis, fabricación, construcción, instalación, transporte, operación, gestión de la configuración, interfase hombre-maquina, pruebas, mantenimiento, procedimientos o formación que pongan en riesgo la seguridad nuclear, industrial o radiológica, reduzcan los márgenes de seguridad nuclear o la fiabilidad de la instalación y 8) otros sucesos relacionados con la seguridad o la fiabilidad de la instalación que se consideren de interés para otros miembros de WANO.

El documento de WANO que describe todo el proceso en el que se basa la gestión de la información de sucesos en centrales nucleares es la *Guía del Programa de Experiencia Operativa de WANO (WPG02)*. Esta guía establece los principios básicos del programa, las responsabilidades de los miembros de introducir en la base de datos de la experiencia operativa de WANO los informes de los sucesos, la revisión de los mismos por parte del centro regional de WANO correspondiente y finalmente las acciones asignadas al *Operating Experience Central Team* (OECT) localizado en la sede central de WANO, en Londres. La guía describe además los tipos de informe, preliminar o informe de suceso cuando ya se han identificado las causas del mismo, y los documentos posteriores que se pueden preparar para difundir las lecciones aprendidas de los sucesos más significativos y que son básicamente el Informe de Experiencia Operativa Significativa (SOER) y el Informe de Suceso Significativo (SER). Estos documentos, aunque el idioma oficial de WANO es el inglés, se traducen a diversos idiomas, entre ellos el español.

Los SOER son documentos que contienen recomendaciones de obligado cumplimiento para los miembros de WANO basadas en la experiencia operativa relacionada con un suceso significativo para la seguridad nuclear o la fiabilidad de la instalación. Normalmente están asociados a varios sucesos similares aunque en el caso de Fukushima han sido exclusivamente asociados al accidente en esa central. Las recomendaciones de los SOER deben ser evaluadas por las centrales y tomar acción si es preciso. WANO, durante las evaluaciones por pares o *peer reviews* comprueba el estado de implementación de las recomendaciones. Normalmente la comprobación se inicia pasados seis meses desde la publicación del SOER.

Hasta la fecha y desde que se publicó el primer SOER en el año 1998, WANO ha publicado un total de 18 SOER.

Desde que ocurrió el accidente en la central de Fukushima Daiichi el 11 de marzo de 2011, WANO ha emitido, en relación con el mismo, los siguientes SOER:

- **SOER 2011-2** *Fukushima Daiichi Nuclear Station Fuel damage Caused by Earthquake and Tsunami*, publicado pocos días después del accidente.

- **SOER 2011-3** *Fukushima Daiichi Nuclear Station Spent Fuel Pool/Pond Loss of Cooling and Makeup*.

- **SOER 2011-4** *Near Term Actions to Address an Extended Loss of All AC Power*.

En relación con las recomendaciones contenidas en los anteriores SOER, WANO requirió a sus miembros una contestación sobre cuál era la situación de sus centrales al respecto y los planes para cumplir con lo requerido.

Desde primeros de año se han editado los siguientes: **SOER 2013-1** *Operators Fundamentals Weaknesses* y **SOER 2013-2** *Post-Fukushima Daiichi Nuclear Accident Lessons Learned*. El SOER 2013-1 contiene una serie de recomendaciones a seguir para reducir el número de sucesos debidos a deficiencias en las actuaciones del personal de operación asociadas a diversos factores, como por ejemplo la falta de supervisión del estado de la central, deficiencias en las actividades de formación, uso reducido de las herramientas de prevención del error humano y un inadecuado trabajo en equipo. El SOER 2013-2 se ha preparado conjuntamente con INPO (*Institute of Nuclear Power Operations*) y teniendo en cuenta informaciones aportadas por la compañía propietaria de la central de Fukushima y el contenido del informe de agosto de 2012, que es público, INPO 11-005 *Addendum Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*. Este SOER contiene, entre otras, recomendaciones asociadas a: cultura de seguridad y actitudes de los directivos, formación para respuesta a emergencias, recursos humanos y materiales para hacer frente a grandes emergencias, evaluación de los criterios de diseño asumidos para sucesos externos, verificación de la capacidad del personal para entender los modos de fallo de la lógica asociada a los sistemas de refrigeración del núcleo del reactor, verificación de las estrategias de respuesta a emergencias

y medidas de apoyo de organizaciones externas en el caso de ser necesarias para hacer frente a una emergencia.

Junto a cada SOER, el OECT prepara una serie de documentos soporte orientados a: 1) un resumen ejecutivo del documento dirigido a los estamentos directivos, 2) ayudar a las centrales en cómo cumplir con las recomendaciones de los mismos y 3) material de entrenamiento orientado a la formación del personal con el objetivo de asimilar las lecciones aprendidas de los sucesos a los que el SOER hace referencia.

Los SER son documentos que contienen un análisis detallado de sucesos significativos con el fin de identificar las lecciones aprendidas de los mismos que puedan ser de utilidad para otras centrales. Se espera que los miembros de WANO los revisen y tomen las acciones oportunas que sean aplicables para reducir la probabilidad de que similares sucesos se produzcan en sus instalaciones. Actualmente está en preparación un SER que hará referencia a determinados sucesos que se han producido en los últimos meses en diversas centrales que han concluido en accidentes mortales o con graves heridas al personal de las mismas.

Desde que se publicó el primer SER en el año 1999, WANO ha emitido 39 SER.

La gestión de la experiencia operativa a nivel global esta asignada al OECT que depende del director ejecutivo de WANO en la oficina de Londres y que aparte del director del programa está compuesto por expertos, cedidos por los distintos centros regionales, con experiencia en diversos tipos de centrales nucleares.

Las principales actividades del OECT son las siguientes:

- Analizar los informes de sucesos aportados por las centrales con el fin de mejorar el contenido de los mismos, clasificar el suceso en el nivel de importancia del suceso (hay cuatro niveles: significativo, relevante, para se-

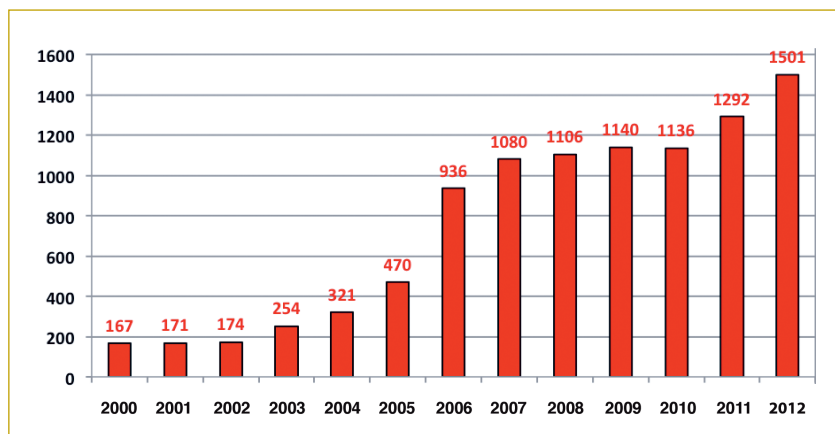


Figura 1. Número de informes de sucesos enviados a la base de datos de WANO.

guimiento y otro), identificar si existen SOER y SER relacionados con el suceso que, si se hubiera seguido adecuadamente su contenido, podrían haber evitado o limitado las consecuencias del mismo y añadir palabras clave para posteriores búsquedas de sucesos similares en la base de datos. Toda la información es discutida en una reunión semanal del personal del OECT en la que se decide el nivel de importancia del suceso y se aportan sugerencias para mejorar el contenido de los informes de sucesos antes de su publicación definitiva en la base de datos de la experiencia operativa de WANO y, con ello, preparar los informes mensuales correspondientes.

- Generar documentos asociados a la experiencia operativa además de los ya mencionados SOER y SER, entre otros los *Just in Time* (JIT) de uso común en las centrales en reuniones previas a intervenciones de mantenimiento o los *Hot Topics* que alertan de tendencias de repetición de sucesos similares. El último JIT publicado hace referencia a determinados sucesos asociados a la pérdida de refrigeración de la piscina de combustible gastado y el último *Hot Topic* hace referencia a que dos de los tres SER publicados en 2012 están relacionados con sucesos que tienen en común una inadecuada evaluación del riesgo asociado a determinadas actividades antes del inicio de las mismas.
- Generar los *CEO Update* cuyo objetivo es alertar al personal directivo de las centrales de sucesos significativos o tendencias adversas observadas en el análisis de los informes enviados a la base de datos de experiencia operativa con la sugerencia de que los discutan internamente en sus organizaciones. El último de ellos alerta de los sucesos ocurridos últimamente en diversas centrales que han derivado en accidentes mortales y que darán lugar posteriormente, como se ha mencionado antes, a la emisión de un SER.
- Generar informes en base a la información aportada por los informes de sucesos y la obtenida en las evaluaciones por pares. El último de ellos contiene el análisis de las áreas de mejora en el área de operación, identificadas durante las evaluaciones efectuadas a centrales en los últimos dos años y el próximo reflejará el análisis de las áreas de mejora asociadas a mantenimiento.
- Apoyar a los responsables del programa de experiencia operativa en los centros regionales de WANO en sus actividades de misiones de asistencia técnica, seminarios y revisión del estado del cumplimiento de las recomendaciones de los SOER.
- Gestionar la base de datos de experiencia operativa de WANO. Esta base de datos se modernizó en julio de 2012 dándole una mayor capacidad de bús-

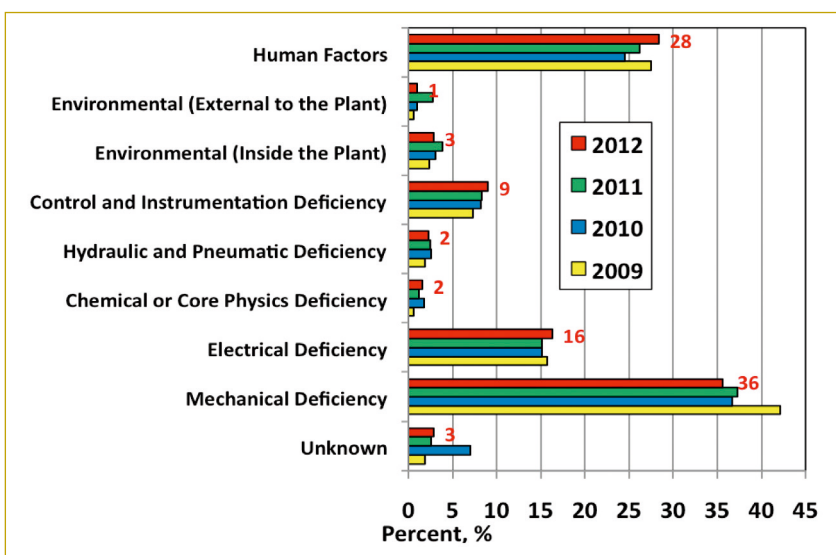


Figura 2. Distribución de sucesos según causa directa.

queda de informes de sucesos, análisis y preparación de informes tanto por el OECT, como por parte de los centros regionales y de los propios miembros de WANO.

- Cooperación con el Organismo Internacional de la Energía Atómica en lo que se refiere a su programa de información de sucesos IRS.
- Generar el Informe Anual de Experiencia Operativa.

El número de informes de sucesos enviados a WANO ha ido en aumento en los últimos años, así como la calidad de los mismos. Tal como puede verse en la Figura 1 el número de informes ha pasado de 167, en el año 2000, a 1.500 en el pasado año 2012, lo que representa un promedio de 3,3 informes por reactor y año. El Informe Anual de Experiencia Operativa contiene un análisis estadístico de los sucesos del año según sean las consecuencias de los mismos, los sistemas de la central afectados, la situación de la central al inicio del suceso, las causas de los mismos, etc. En la Figura 2 se puede ver la distribución de los sucesos en función de las causas directas de los mismos durante los últimos años y, como puede observarse, se mantiene la tónica de que el mayor porcentaje de sucesos está asociado a los errores humanos y a problemas mecánicos.

Una distribución general de las causas raíz y factores causales de sucesos de los últimos años nos indica que alrededor del 55 % de los mismos tiene su origen en las actuaciones del personal de las instalaciones, el 35 % al comportamiento de los equipos y el 10 % a las actuaciones de los equipos directivos.

WANO tras analizar las causas de los sucesos del último año ha identificado las áreas que se mencionan a continuación como aquellas que precisan de una mayor atención por parte de

sus miembros y que son las siguientes: mantenimiento preventivo, actividades de recarga, comportamiento humano, control del estado de la central, seguridad industrial y uso de la experiencia operativa. A su vez ha efectuado una serie de recomendaciones asociadas a las mismas como, por ejemplo, prestar más atención al envejecimiento de los equipos, aplicar correctamente durante la recarga las recomendaciones del SOER 2010-1 *Seguridad en parada*, fomentar el uso de las herramientas de prevención del error humano entre otras.

WANO en las evaluaciones de las centrales presta atención al uso de la experiencia operativa interna y externa por parte de las mismas, siendo el área de la experiencia operativa un área transversal que, de acuerdo con el documento de WANO *Performance Objectives and Criteria* para las evaluaciones, identifica que debe observarse, entre otras cosas, lo siguiente: a) el compromiso de la Dirección de la central con el análisis y uso de la experiencia operativa, b) el uso de las lecciones aprendidas de sucesos tanto internos como de otras centrales en los procesos de la central, c) el estado de la implementación de las recomendaciones de los SOER y d) la distribución a WANO de los sucesos internos de acuerdo con los criterios del Manual de Referencia y, en particular, de los considerados como significativos y relevantes.

Finalmente, resaltar que tanto los miembros de WANO, como los centros regionales y, a su vez, el OECT en la oficina de Londres son conscientes de que un porcentaje elevado de los sucesos ocurridos en las centrales podría evitarse o sus consecuencias verse reducidas con unos mejores programas de experiencia operativa, un mejor uso de los análisis de los sucesos y la implementación de las lecciones aprendidas de los mismos. ■