

PRIMER EJERCICIO

GRUPO A.2 DERECHO NUCLEAR

Tema A.2.8 Mecanismos de revisión inter-pares. Misiones IRSS, IPPAS, pruebas de resistencia europeas.

INDICE

- 1. Introducción**
- 2. Las revisiones inter-pares como instrumentos para promover la aplicación de los estándares internacionales de seguridad**
- 3. Misiones de revisión inter-pares del OIEA**
 - 3.1 Misiones IRRS**
 - 3.2 Misiones IPPAS**
 - 3.3 Misiones OSART**
- 4. Las revisiones inter-pares de la Convención de Seguridad Nuclear y la Convención Conjunta para la Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos**
- 5. Revisiones inter-pares de la Unión Europea**
 - 5.1 Pruebas de resistencia y revisión inter-pares**
 - 5.2 Nuevas revisiones inter-pares requeridas por la Directiva de Seguridad Nuclear**
- 6. Revisiones inter-pares de la industria nuclear**

RESUMEN

Las revisiones inter-pares son una práctica utilizada en diversos sectores altamente especializados, con el fin de asegurar la calidad de un trabajo o práctica, mediante el contraste de opiniones de expertos. Estas opiniones se emiten tomando como referencia los estándares internacionales y las mejores prácticas avaladas por los profesionales del sector de que se trate.

En el campo nuclear, las revisiones inter-pares son ampliamente utilizadas tanto en el ámbito institucional, como en el ámbito privado de la industria. El OIEA tiene a disposición de sus Estados Miembros un sistema bien estructurado de servicios, que incluyen revisiones inter-pares sobre la infraestructura legal y reguladora, la preparación para emergencias, la operación de las centrales nucleares, la gestión de residuos

radiactivos, etc... Las Convenciones de Seguridad Nuclear y de Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos realizan cada tres años un examen del cumplimiento de sus obligaciones por parte de los Estados firmantes, que constituyen auténticas revisiones inter-pares. Las directivas de la Unión Europea sobre seguridad nuclear y gestión de residuos radiactivos han establecido la obligación de que sus Estados Miembros realicen periódicamente revisiones inter-pares, utilizando para ello los servicios de las misiones IRRS (“Integrated Regulatory Review Service) del OIEA.

Así mismo, la industria nuclear estableció tras el accidente de TMI un sistema de *peer reviews*, que realiza el “Institute for Power Operation” (INPO), y que luego se generalizó a nivel mundial a través de WANO (“World Association of Nuclear Operators”) tras el accidente de Chernobil. El accidente de Fukushima, ocurrido en marzo de 2011, puso de manifiesto la necesidad de intensificar esta forma de autorregulación realizada dentro de la propia industria, y los miembros de WANO se comprometieron, entre otras cosas, a realizar una revisión inter-pares en cada central nuclear cada cuatro años y una revisión de la estructura y el funcionamiento corporativo de las empresas propietarias cada seis años.

Con todo ello se pretende fomentar y estimular un sistema de mejora continua de la seguridad en todas las instalaciones y el fortalecimiento de los sistemas reguladores nacionales. El fin último es conseguir eliminar “eslabones débiles” en aspectos de seguridad, ya que un accidente en cualquier instalación nuclear tiene un impacto muy relevante en todo el mundo.

RELACIÓN CON OTROS TEMAS

- 1-A.2-5 Organismos internacionales sobre Seguridad Nuclear y Protección Radiológica. La Agencia Internacional de la Energía Atómica de las Naciones Unidas. La Agencia de Energía Nuclear de la OCDE. La Comisión Internacional de Protección Radiológica. El Comité Científico sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes de las Naciones Unidas.
- 1-A.2-6 Directivas de la Unión Europea en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

BIBLIOGRAFÍA

- **The Practice of Peer Review in the International Nuclear Safety Regime.** May. 1997. Monica J. Washington on. 25_72NYULRev430 (1997) (Este artículo, aunque un poco antiguo, da una buena perspectiva del uso de las revisiones inter-pares en la industria nuclear. Puede encontrarse en: <http://www.nyulawreview.org/issues/volume-72-number-2/practice-peer-review-international-nuclear-safety-regime>)
- **Revisiones inter-pares del OIEA:** <http://www.iaea.org/> (En la página web del OIEA, en el espacio dedicado a Nuclear Safety & Security, en la pestaña *Services for Member States*, se puede encontrar información sobre las revisiones inter-pares del OIEA)
- **Revisiones inter-pares de las Convenciones:** <http://www.iaea.org/> (En la página web del OIEA, en el espacio dedicado a *Nuclear Safety & Security* se puede encontrar

información sobre las revisiones inter-pares de las Convenciones. Ver en la pestaña *Conventions & Codes* y, dentro de ella, en las correspondientes a *Convention on Nuclear Safety* y *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management*)

- **Revisiones inter-pares de la Unión Europea:**

- http://ec.europa.eu/energy/nuclear/safety/safety_en.htm (En esta página web pueden encontrarse los textos de la Directiva de Seguridad Nuclear de 2009 y la modificación de 2014 en proceso de aprobación. También, del memorándum de entendimiento entre la UE y el OIEA para la realización de las revisiones inter-pares requeridas por la Directiva)
- http://ec.europa.eu/energy/nuclear/waste_management/waste_management_en.htm (En esta página web puede encontrarse el texto de la Directiva de la UE sobre Gestión de Residuos Radiactivos)

- **Pruebas de resistencia europeas:**

- <http://www.ensreg.eu/eu-stress-tests> (En la página web de ENSREG puede encontrarse información de las pruebas de resistencia y su revisión inter-pares)
- *Las pruebas de resistencia realizadas a las centrales nucleares españolas*; J.R. Alonso; ALFA 16-11, pg.44; <http://www.csn.es/index.php/es/periodicas/alfa>
- *La revisión inter pares (peer review) de las pruebas europeas de resistencia post-Fukushima*; A. Gurgí y A. Munuera; ALFA 18-12, pg.46; <http://www.csn.es/index.php/es/periodicas/alfa>

- **Revisiones inter-pares de INPO y WANO:**

- <http://www.inpo.info/AboutUs.htm#history> (En esta página web se puede encontrar información sobre la misión de INPO y la evaluación de las centrales nucleares que llevan a cabo mediante revisiones inter-pares)
- <http://www.wano.info/Documents/WANO%20review%202011.pdf> (En esta página web se puede encontrar información sobre las revisiones inter-pares de WANO)
- http://www.sfenjg.org/IMG/pdf/2- Laurent_Stricker_-_Opening_Session.pdf (Presentación del presidente de WANO tras el accidente de Fukushima)
- <http://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/2012/prn201222.html> (En esta página se puede encontrar información sobre el memorando de entendimiento entre WANO y el OIEA, firmado tras el accidente de Fukushima, para reforzar la cooperación en diversos campos, entre ellos, en las revisiones inter-pares de las centrales nucleares que llevan a cabo ambas organizaciones).

1. Introducción

La revisión por pares es una práctica ampliamente extendida en el campo científico y académico, y consiste en la revisión de un trabajo o proyecto por un comité de profesionales de igual o superior nivel de cualificación que la de sus autores, con el fin de asegurar la calidad del mismo y proporcionar un contraste basado en la opinión de expertos y en las mejores prácticas internacionales. Es una forma de auto-regulación (auto-control) dentro de sectores altamente especializados, en los que no es posible emitir un juicio crítico desde fuera del mismo, por lo que se recurre a “pares” especialistas en la materia. La revisión por un grupo de expertos ajenos a los autores, aumenta la probabilidad de detectar deficiencias y de evitar que errores pasen inadvertidos.

La revisión por pares es una práctica habitual previa a la aceptación de artículos científicos en publicaciones prestigiosas o a la asignación de fondos para proyectos de investigación, pero no solamente se utiliza en los ámbitos científicos y académicos, sino también en la evaluación de prácticas profesionales, como prácticas clínicas en medicina, o en educación, ingeniería, aviación, y otros muchos campos, incluyendo la evaluación y mejora de políticas gubernamentales o de organismos internacionales. En la Unión Europea, por ejemplo, esta técnica se está utilizando en la evaluación de políticas de empleo y de inclusión social.

En el campo nuclear, el OIEA lleva ofreciendo servicios de revisión inter-pares desde 1982 (la primera misión OSART se realizó en 1982 en la central nuclear de Kori, Corea). También la industria nuclear realiza revisión entre pares a través de las actuaciones de INPO (“Institute for Nuclear Plant Operation”), creado tras el accidente de TMI, y de WANO (“World Association of Nuclear Operators”), creado a raíz del accidente de Chernobil y que ha reforzado sus actuaciones tras el accidente de Fukushima. Por otro lado, la Convención de Seguridad Nuclear y la Convención Conjunta sobre la Seguridad de la Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos suponen otra forma de revisión entre pares a partir de los informes nacionales presentados cada tres años por cada uno de sus miembros.

En la Unión Europea, las Directiva de Seguridad Nuclear y de Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos exigen revisiones inter-pares periódicas de los sistemas reguladores y las instalaciones.

En lo que sigue, se describen con mayor detalle cada uno de estos modos de revisión por pares, sus objetivos y la metodología utilizada en cada uno de ellos.

2. La revisión entre pares como instrumento para promover la aplicación de los estándares internacionales y las mejores prácticas de seguridad

La supervisión de la energía nuclear ha sido una preocupación constante desde sus inicios. Tras varios intentos de establecer un acuerdo internacional con este objetivo, finalmente la creación del Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA) en 1957 dotó a los países que se adhirieron a esta organización de instrumentos y medios

para promover y promulgar estándares de seguridad, así como para realizar actividades de promoción y para el control de las salvaguardias necesarias para evitar la proliferación de armamento nuclear.

El desarrollo de estándares de seguridad ha sido una de las actividades más relevantes del OIEA desde sus comienzos, con el fin de establecer un consenso sobre las medidas de seguridad exigibles a este tipo de instalaciones. Sin embargo, la capacidad del organismo para ejercer un control efectivo de la aplicación de esos estándares es muy limitada, estando restringida solo a aquellos proyectos específicos que se realizan bajo acuerdos bilaterales o multilaterales con ese organismo.

En la práctica, en el ámbito de la aplicación de los estándares de seguridad, el OIEA no realiza inspecciones sino misiones de revisión inter-pares, previa invitación de los países interesados en estos servicios. Las conclusiones de estas misiones son recomendatorias y no tienen carácter vinculante. En vez de un estricto régimen de requisitos y sanciones, los Estados Miembros del OIEA han optado por una política de promoción y estímulo de cumplimiento voluntario, utilizando la presión de la revisión entre pares que suponen esas misiones para identificar y corregir las desviaciones o lagunas existentes. Al mismo tiempo, se invita a los países receptores de las mismas a hacer públicos los resultados de las revisiones, de manera que la fuerza de la opinión pública contribuya a que se implanten eficazmente las medidas de mejora identificadas y lograr así una adecuación de la situación nacional a los estándares y mejores prácticas internacionales. Esta política pone de manifiesto la gran reluctancia de los países miembros a dejar el control de la regulación nuclear en manos de una agencia internacional independiente.

Esta misma política de promoción y estímulo de la aplicación voluntaria de las normas internacionales de seguridad es la que se lleva a cabo en el marco de la Convención de Seguridad Nuclear y de la Convención Conjunta sobre la Seguridad de la Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos. Las convenciones tienen una serie de artículos de obligado cumplimiento, pero la supervisión de su cumplimiento se realiza en las reuniones periódicas de revisión entre pares, requeridas por las propias convenciones, cuyas conclusiones tienen carácter recomendatorio.

En la Unión Europea, la Directiva de Seguridad Nuclear aprobada en 2009, establece la obligación de que sus Estados Miembros lleven a cabo cada diez años a una autoevaluación de su sistema de regulador y de su organismo competente en seguridad nuclear, autoevaluación que se debe someter a una revisión internacional inter-pares, con el objetivo de implantar un proceso de mejora continua de la seguridad. Los resultados de estas revisiones deben ser reportados a los demás Estados Miembros y a la Comisión Europea. El cumplimiento de los estándares internacionales de seguridad sigue siendo voluntario, pero se hace obligatoria la revisión inter-pares, como mecanismo para promover un sistema de mejora continua de la seguridad.

Actualmente está en proceso de aprobación una nueva versión de esa directiva, en la que se establecen como obligatorios una serie de requisitos de seguridad extraídos de los estándares del OIEA y de los niveles de referencia de WENRA¹ (“Western Nuclear Regulators Association”). En ella, se mantienen las revisiones internacionales por pares de los sistemas reguladores de la seguridad y del organismo competente en seguridad nuclear cada diez años y se añaden nuevos mecanismos de revisión de las instalaciones,

¹ Los niveles de referencia de WENRA son requisitos extraídos de los estándares del OIEA que los reguladores agrupados en esta asociación se han comprometido a hacer de obligado cumplimiento en sus respectivos países.

mediante los cuales se realizarán reevaluaciones específicas de determinados aspectos de seguridad cada seis años. Estas reevaluaciones de seguridad se someterán también a un proceso de revisión inter-pares dentro de la UE. Además, la nueva directiva prevé una intervención de la UE en caso de que se detecten desviaciones o retrasos significativos en la implantación de las medidas recomendadas en la revisión inter-pares, dándole así un carácter cuasi vinculante a dichas recomendaciones.

De forma similar a la Directiva de Seguridad Nuclear, la Directiva de la UE sobre la Gestión Responsable y Segura del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos, de 2011, exige que cada diez años cada Estado Miembro realice una autoevaluación de su marco nacional, sus autoridades reguladoras competentes y sus programas nacionales de gestión de residuos radiactivos, e invite a una revisión internacional inter-pares con el fin de asegurar que se alcanzan altos niveles de seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos. Como en el caso anterior, los resultados de las revisiones inter-pares se comunicarán a la Comisión y a los Estados Miembros, y se pondrán a disposición pública cuando ello no comprometa la seguridad ni el respeto de los derechos de propiedad de la información

Todo lo anterior se puede resumir resaltando que las revisiones entre pares que se realizan en el marco del OIEA y de las convenciones son instrumentos dirigidos a promover el cumplimiento de los estándares internacionales de seguridad y de las obligaciones establecidas en las convenciones, a falta de elementos de mayor poder coercitivo que fuercen a dicho cumplimiento. En el ámbito de la Unión Europea existe una mayor capacidad de control mediante la obligación de los Estados Miembros de realizar una autoevaluación de su sistema regulador y su organismo competente en seguridad nuclear cada diez años, sometiéndola a una revisión inter-pares. El borrador de la nueva directiva que está en curso de aprobación, añade nuevos mecanismos de reevaluación de la seguridad de las instalaciones y de revisiones inter-pares, previendo medidas adicionales para forzar la implantación de las recomendaciones de dichas revisiones, por lo que la UE es el foro en el que estas recomendaciones tienen mayor carácter vinculante. Un requisito similar existe para la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.

El objetivo final de todos estos mecanismos es establecer procesos de mejora continua que actualicen y promuevan la implantación de los estándares y las mejores prácticas de seguridad internacionales en todas las instalaciones y ámbitos de aplicación de la energía nuclear.

3. Misiones de revisión inter-pares del OIEA

El OIEA ofrece servicios de revisión inter-pares en el campo de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física. En el campo del control de las salvaguardias dirigidas a evitar la proliferación de armamento nuclear, no se realizan revisiones inter-pares, sino que el instrumento fundamental utilizado para asegurar que se cumplen los requisitos establecidos son las inspecciones de control del material nuclear.

Dado que en el campo de la seguridad nuclear, las misiones tienen como objetivo promover la aplicación de los estándares de seguridad, las revisiones inter-pares

existentes están dirigidas a las áreas cubiertas por dichos estándares de seguridad, es decir, el marco legal, la infraestructura y organización gubernamental, el diseño, emplazamiento y operación de centrales nucleares, los reactores de investigación, la protección contra las radiaciones ionizantes, la gestión de los residuos radiactivos y las actividades de transporte.

Existe una gran variedad de servicios y misiones internacionales de revisiones inter-pares para cubrir todos esos temas, cuyos detalles pueden consultarse en la página web del OIEA. Hay misiones sobre formación y entrenamiento del personal, preparación para emergencias, diseño y análisis de seguridad, evaluaciones probabilistas de seguridad, programas de gestión de accidentes y procedimientos de emergencia, revisiones periódicas de seguridad, infraestructura reguladora, seguridad operacional de las centrales nucleares, revisión de la experiencia operativa, cultura de seguridad, extensión de vida y operación a largo plazo, protección radiológica operacional, evaluación integrada de seguridad de reactores de investigación, evaluación de instalaciones del ciclo de combustible en operación, revisión de emplazamientos, análisis de riesgos de sucesos externos, revisión del impacto ambiental, gestión de residuos y desmantelamiento, y transporte de materiales radiactivos. De ellas, las misiones de revisión de la infraestructura reguladora (IRRS) y las misiones seguridad operacional de centrales nucleares (OSART) son especialmente relevantes y se explican con detalle más adelante.

En el campo de la seguridad física, las revisiones inter-pares están dirigidas ayudar a los Estados Miembros a cumplir las obligaciones contraídas por dichos Estados al firmar los acuerdos internacionales y resoluciones del Consejo de Seguridad de la ONU relacionados con esta materia y a implantar las guías y recomendaciones del OIEA elaboradas para tal fin. El objetivo es contribuir a que se alcancen los más altos niveles de protección contra actos malintencionados en las instalaciones. Las misiones más relevantes en este campo son las misiones IPPAS, que se describen en el punto 3.2.

La sistemática para llevar a cabo estas misiones es similar en todas ellas. El primer paso consiste en una solicitud formal del gobierno del Estado Miembro al OIEA para que se lleve a cabo una determinada misión en su país. A continuación, tiene lugar una reunión preparatoria entre el organismo regulador del Estado Miembro, el resto de las organizaciones del país implicadas y el OIEA para concretar el alcance, fechas, medios e infraestructura necesarios para la realización de la misión, así como otras cuestiones prácticas relativas a la misma.

Por parte del país anfitrión, la preparación implica una autoevaluación de las organizaciones y actividades incluidas en el alcance de la misión con respecto a lo establecido en los requisitos y estándares del OIEA, la elaboración de un plan de acción para corregir las deficiencias detectadas y la preparación o traducción de toda la documentación necesaria para realización de la misión, ya que toda esa documentación tiene que estar escrita en inglés para que los expertos internacionales puedan tener acceso a la misma.

En paralelo, el OIEA lleva a cabo la fase de reclutamiento de los expertos internacionales que formarán parte del equipo de revisión y la designación de la dirección del equipo. La elección de estos expertos es uno de los elementos claves para el éxito y la credibilidad de la misión, ya que se necesitan personas altamente cualificadas en las materias a revisar y con amplia experiencia práctica en las mismas, para que puedan realizar una revisión en profundidad y que aporten un valor añadido específico derivado de su propia experiencia.

El equipo está formado mayoritariamente por expertos procedentes de organizaciones similares a la que se va a revisar en otros países miembros, junto con un número reducido de personal del OIEA que realiza labores de coordinación y soporte administrativo. El número de miembros del equipo depende del alcance de la misión, y suele oscilar entre diez y veinticinco personas, incluyendo al personal del OIEA, aunque puede ser más reducido en caso de algunas revisiones de temas muy específicos. Cada área de revisión se suele asignar como mínimo a dos expertos para reducir el peso de las opiniones personales y favorecer el consenso internacional. El país anfitrión, por su parte, designa también a uno o más interlocutores para cada área, que serán los encargados de entrevistarse con los expertos del equipo de revisión y facilitarles el acceso a la documentación, a las actividades que quieran presenciar, organizar visitas o entrevistas con otro personal, etc...

Antes de la realización de la misión, la documentación preparada por el país anfitrión se pone a disposición del equipo de expertos para su análisis previo, de manera que cuando se inicie la misión propiamente dicha, cada experto tenga una opinión previa de los logros y las posibles deficiencias del área a revisar y pueda focalizar sus actuaciones y comprobaciones en los aspectos más relevantes.

La duración de la misión varía según el alcance y los objetivos de la misma, pero oscila entre una y tres semanas. Durante la realización de la misma, los miembros del equipo de revisión realizan entrevistas, observación directa de actividades, consultas a documentos o registros de resultados, etc..., de manera que puedan obtener evidencias constatables de los potenciales logros o deficiencias existentes en el área objeto de revisión. Diariamente cada experto prepara unas notas escritas sobre las observaciones que va realizando. Los hallazgos encontrados en cada área se discuten en una reunión interna de todo el equipo al final del día, con el fin de que las conclusiones que se vayan obteniendo sean realmente fruto de la experiencia colectiva y sean compartidas por todo el equipo.

La dirección del equipo mantiene también contactos diarios con la dirección de la organización anfitriona para comunicarle los hallazgos encontrados en cada área y analizar conjuntamente las observaciones y conclusiones preliminares, de manera que no haya sorpresas al final de la misión y los resultados sean compartidos en la mayor medida posible por ambas organizaciones.

Los criterios de que se utilizan para la revisión son los estándares y guías del OIEA, por lo que se identifican deficiencias cuando se encuentran desviaciones significativas respecto a lo requerido o recomendado por dichas normas. Si la desviación lo es respecto a un requisito de la normativa, se emite una recomendación para que se corrija, en cambio si lo es respecto a una guía o documento no mandatorio, se emite una sugerencia para que se tenga en cuenta como oportunidad de mejora. Las deficiencias tienen que estar siempre fundamentadas en hechos objetivables y contrastados. También se identifican buenas prácticas, que son aquellas que están por encima de estándares habituales en el campo de que se trate y que pueden servir de modelo o ejemplo para los demás.

El informe final de la misión se prepara a partir de las notas y aportaciones diarias suministradas por los miembros del equipo. Contiene las observaciones de los hechos que han servido de base para extraer los resultados y las conclusiones de la misma, así como las buenas prácticas identificadas, las desviaciones encontradas y las recomendaciones y sugerencias que el equipo ofrece al país anfitrión. El borrador del informe final se discute ampliamente tanto dentro del equipo de revisión como con la

organización anfitriona, con el fin de evitar errores o malos entendidos y obtener el máximo consenso posible sobre las conclusiones, de manera que se facilite el compromiso para la implantación futura de acciones que den respuesta a las recomendaciones y sugerencias.

El borrador del informe se entrega a la organización anfitriona antes de finalizar la misión. Posteriormente, ese borrador se revisa en lo relativo a aspectos formales y editoriales, siguiendo los procedimientos de calidad del OIEA, y se prepara la versión definitiva para su aprobación. Una vez aprobado, se envía al gobierno del Estado Miembro que solicitó la misión, a la organización anfitriona y a los miembros del equipo de revisión. Cualquier difusión posterior se deja a la discreción del país que recibe la misión, aunque por razones de transparencia se recomienda y es habitual que la organización anfitriona lo publique en su página web.

Entre dos y tres años después de la realización de la misión, se realiza una misión de seguimiento (“Follow up”) para analizar las acciones implantadas o previstas como respuesta a las recomendaciones y sugerencias de la misión inicial. En este caso, el equipo de revisión se reduce considerablemente respecto al de la misión inicial y la duración típica es de aproximadamente una semana. El método de trabajo es similar al anterior y también lo es el proceso de elaboración, distribución y publicación del informe.

Si el equipo de la misión de seguimiento considera que las acciones emprendidas en respuesta a una recomendación o sugerencia resuelven satisfactoriamente la deficiencia detectada inicialmente, se cierra la recomendación o sugerencia. En caso contrario, permanece abierta y se espera que la organización anfitriona emprenda nuevas acciones para dar una respuesta adecuada al problema identificado. En una misión de seguimiento se pueden constatar nuevas buenas prácticas o emitir nuevas recomendaciones o sugerencias si se identifican nuevas deficiencias.

3.1 Misiones IRRS

Las misiones IRRS (“Integrated Regulatory Review Service”) están dirigidas a revisar y fortalecer la efectividad del sistema regulador nuclear de un país, en los aspectos de seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física de todo tipo de instalaciones y prácticas, incluyendo las centrales nucleares, otras instalaciones nucleares, las instalaciones radiactivas, el control de fuentes, la gestión de los residuos radiactivos, y los transportes de materiales radiactivos.

La referencia utilizada son los estándares del OIEA sobre infraestructura reguladora y organismo regulador, y el proceso incluye la revisión de las leyes, reglamentos y normas existentes en el país, la organización, recursos y medios del organismo regulador, sus prácticas para la concesión de autorizaciones y para la evaluación e inspección de las instalaciones y actividades, su capacidad sancionadora, sus actuaciones normativas, la preparación para emergencias, y el control de la seguridad física.

El equipo de revisión está formado por expertos de organismos reguladores de distintos países y un pequeño núcleo de personal del OIEA que realiza labores de coordinación y soporte administrativo.

Aunque las IRRS están diseñadas para realizar una revisión integrada de todo el sistema regulador, algunos países deciden abordar esa revisión en distintas fases. Puede hacerse

una misión cuyo alcance se limita a las actividades reguladoras relativas a las centrales nucleares en operación, o a las centrales en fase de licenciamiento o construcción, a las instalaciones radiactivas, a las actividades de transporte, etc... En estos casos, el tamaño de los equipos se reduce y se adaptan a las necesidades de cada misión específica y también la duración de la misma. Cuando se aborda una IRRS de forma escalonada, suele ser frecuente que en la misión de seguimiento se vayan incorporando nuevos temas, de manera que a lo largo del tiempo se vaya cubriendo todo el alcance de las responsabilidades y funciones del sistema regulador.

Durante las misiones IRRS, el equipo de revisión suele entrevistarse con otras organizaciones que tiene relación directa con el organismo regulador en el cumplimiento de sus funciones, como los Ministerios u órganos del Gobierno responsables de la emisión de las autorizaciones, los comités asesores, las organizaciones que tienen alguna responsabilidad en la gestión de emergencias, así como representantes de los titulares de las instalaciones.

Uno de los puntos importantes de la misión es la observación directa de actividades del organismo regulador por el equipo de revisión, entre las que se incluyen habitualmente la realización de simulacros de emergencia o la realización de una inspección.

Dado que las misiones IRRS constituyen una revisión en profundidad de la infraestructura y el sistema regulador nuclear de un país, sus conclusiones y las acciones emprendidas por el país anfitrión en respuesta a las mismas, son analizadas detalladamente en los exámenes que realiza cada tres años la Convención de Seguridad Nuclear, por lo que ambos sistemas de revisión se refuerzan y constituyen mecanismos internacionales importantes para fortalecer los controles y la supervisión de la seguridad nuclear.

3.2 Misiones IPPAS

Las misiones IPPAS (“International Physical Protection Advisory Service”) están dirigidas a reforzar y evaluar la infraestructura, organización y medidas de protección física de que dispone un Estado Miembro del OIEA. Como en todos los demás casos, la misión se realiza a solicitud del gobierno del país interesado. Consiste en una revisión detallada del sistema legal y las bases reguladoras del país respecto al cumplimiento de las obligaciones asumidas al adherirse a la Convención de Protección Física de los Materiales Nucleares, así como de las prácticas existentes respecto a las recomendaciones y guías del OIEA en esta materia y las mejores prácticas internacionales.

Los informes con los resultados de estas misiones son confidenciales, dada la propia naturaleza de las medidas de protección física. En determinados casos, como consecuencia de estas misiones, el OIEA lleva a cabo programas de asistencia de apoyo técnico o entrenamiento para ayudar al país a reforzar su infraestructura y capacidad reguladora en este campo.

3.3 Misiones OSART

Estas misiones tienen como objetivo hacer una revisión en profundidad de la seguridad operativa de una central nuclear. Se realizan también a solicitud del gobierno de un Estado Miembro para una central concreta. La organización que recibe la misión es el explotador responsable de la central y la revisión abarca todos los aspectos del

funcionamiento de la planta, incluyendo la organización y el sistema de gestión del titular, la formación y el entrenamiento, los procedimientos y prácticas de operación, el mantenimiento, la protección radiológica, la preparación para emergencias, la organización de soporte técnico, el análisis de la experiencia operativa, la gestión de residuos, etc...

La preparación y el método de trabajo son similares a los descritos anteriormente con carácter general. Un beneficio importante de estas misiones es su contribución a la difusión de las mejores prácticas internacionales en cada una de las áreas de revisión entre los explotadores de las centrales nucleares.

El contenido y método de trabajo de estas misiones es similar al de las que realiza la industria nuclear y que se describen en el punto 6. La diferencia fundamental es que al ser el Gobierno de un Estado Miembro el que solicita la misión, el informe es remitido oficialmente por el OIEA a dicho Gobierno y los resultados son públicos, mientras que las revisiones de la industria son el resultado de acuerdos y compromisos internos de la industria y no se distribuyen más que a las organizaciones involucradas.

4. Las revisiones inter-pares de las Convenciones de Seguridad Nuclear y de Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y los Residuos Radiactivos

La Convención de Seguridad Nuclear y la de Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y de los Residuos Radiactivos tienen entre sus requisitos el que cada Estado firmante de una de esas convenciones realice y remita a la secretaría de la misma cada tres años un informe sobre el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Convención. Ese informe se somete a una revisión inter-pares mediante un proceso dirigido a mejorar y fortalecer la seguridad en todos los países firmantes de las mismas. Las revisiones culminan en una reunión de la Convención en la que se discuten los informes de cada uno de los países, se identifican los retos que cada país tiene que afrontar en los próximos años, se formulan sugerencias de mejora y se establecen directrices de actuación conjunta respecto a los temas que requieren alguna atención especial.

Los procesos de revisión son similares para ambas convenciones. Los informes están estructurados artículo por artículo de la Convención y en cada uno de ellos se describe cómo el país cumple lo requerido por ese artículo, los cambios habidos respecto al contenido del informe anterior, las modificaciones legales o reglamentarias introducidas, los hechos o sucesos relevantes ocurridos en los últimos tres años, y las acciones emprendidas para dar respuesta a las sugerencias y retos que se identificaron específicamente para ese país en la última reunión.

Los informes se distribuyen a todos los Estados firmantes con varios meses de antelación a la reunión de revisión, de manera que cada país pueda analizarlos detalladamente y formular las preguntas por escrito que estime convenientes. Durante la reunión de revisión, cada país realiza una presentación de su informe, poniendo especial énfasis en las modificaciones introducidas desde la última reunión, los incidentes relevantes ocurridos, las acciones adoptadas en respuesta a las sugerencias de la reunión anterior y los planes de futuros. El resto de países plantea nuevas preguntas y se

discuten las acciones tomadas y los nuevos retos que tiene que afrontar el país, para, finalmente, formular nuevas sugerencias sobre aspectos a mejorar o temas a abordar en los próximos tres años.

Adicionalmente, se analizan las tendencias dominantes en todos los países, los problemas comunes y los retos generales que tiene planteado el sector en ese momento, de manera que puedan identificarse acciones futuras de mejora y establecerse directrices y líneas de actuación para los próximos años.

Tras la ocurrencia de sucesos importantes o en circunstancias especiales, se suele convocar una reunión extraordinaria de la Convención. Por ejemplo, tras el accidente de Fukushima de 2011, se convocó una reunión extraordinaria de la Convención de Seguridad Nuclear en el año siguiente, en la que se identificaron los aspectos de seguridad que todos los Estados firmantes debían analizar a la luz de lo ocurrido y de los que debían dar cuenta en la siguiente reunión ordinaria de la Convención.

En la siguiente reunión ordinaria de la Convención, que tuvo lugar en 2014, se analizaron monográficamente las medidas adoptadas por cada uno de los países como respuesta a dicho accidente, se acordó poner en marcha los mecanismos previstos para modificar la Convención e introducir en el texto de la misma nuevos requisitos de seguridad, se identificaron temas específicos sobre los que se hará un seguimiento detallado en la siguiente reunión de revisión y se acordó recomendar al OIEA organizar una reunión en 2015 sobre el estado de implantación de los planes de mejora que habían adoptado todos los países tras el accidente de Fukushima, con el fin de estimular la implantación de tales mejoras y evitar que se produzcan desviaciones o retrasos significativos en las medidas comprometidas.

Estos procesos de revisión inter-pares constituyen un instrumento muy relevante para la mejora y el control de la seguridad en todos los países firmantes de ambas convenciones, ya que los países más exigentes y comprometidos con las mejoras de seguridad promueven y plantean que se implanten en todos los demás niveles y medidas equivalentes a las que están llevando a cabo ellos mismos. Los temas de seguridad tienen claramente una repercusión internacional y la expresión de que un accidente en cualquier parte es un accidente en todas partes sigue estando totalmente vigente.

Dado que hay países que son reacios a invitar misiones del OIEA u otro tipo de revisiones externas para contrastar y mejorar su infraestructura y sus prácticas reguladoras en el campo nuclear, este proceso de revisión de las convenciones es el único mecanismo disponible para que un determinado país firmante someta su sistema regulador y de control de la seguridad a un proceso de revisión externo. En las reuniones de revisión se insta a los países que no lo han hecho a invitar misiones de revisión internacionales y se realiza un seguimiento de las acciones adoptadas por los países que sí las han realizado.

El compromiso y el esfuerzo para mantener un alto nivel de exigencia en las revisiones inter-pares de las convenciones es un elemento fundamental para hacer que todos los Estados firmantes vayan elevando sus niveles de seguridad y adoptando progresivamente las mejores prácticas y estándares internacionales.

5. Revisiones inter-pares de la Unión Europea

Como se ha dicho anteriormente, la Directiva de Seguridad Nuclear aprobada en 2009, establece la obligación de que sus Estados Miembros lleven a cabo cada diez años a una autoevaluación de su sistema de regulador y de su organismo competente en seguridad nuclear y la sometan a una revisión internacional inter-pares con el objetivo de mejorar de forma continua la seguridad nuclear.

Así mismo, la Directiva sobre la Gestión de los Residuos Radiactivos y el Combustible Gastado de 2011, exige que cada diez años cada Estado Miembro realice una autoevaluación de su marco nacional, sus autoridades reguladoras competentes y sus programas nacionales de gestión de residuos radiactivos, así como su aplicación, y la someta a una revisión internacional inter-pares con el fin de asegurar que se alcanzan altos niveles de seguridad.

La revisión inter-pares que exigen estas directivas, se está llevando a cabo mediante la realización de misiones IRRS del OIEA, tal como reconoce el preámbulo de la propia Directiva de Seguridad Nuclear. Para reforzar la cooperación entre la UE y el OIEA, se ha firmado un memorando de entendimiento entre ambas organizaciones, uno de cuyos objetivos es facilitar a los Estados Miembros de la UE la prestación de los servicios del OIEA de revisión inter-pares en el campo de la estructura reguladora de seguridad nuclear, de la seguridad de las instalaciones y de la gestión del combustible nuclear y los residuos radiactivos, de acuerdo con los estándares del OIEA.

Dentro de la organización del OIEA, el área encargada de las misiones IRRS se ha dotado medios adicionales para la realización de estas misiones y se ha establecido un punto de contacto para la coordinación de las mismas. En los organismos reguladores de los países de la UE se ha establecido también un punto de contacto para las IRRS y se ha constituido un pool de expertos disponibles para formar parte de los equipos de revisión las mismas.

Estas misiones IRRS se llevan a cabo siguiendo los procedimientos y los métodos habituales del OIEA. La única diferencia es que suele invitarse a formar parte del equipo de revisión, como observador, a un experto de la UE que está presente durante toda la misión. Además, el informe final tiene que ser remitido formalmente a la UE por el Estado Miembro que recibe la misión, en cumplimiento de la directiva. Este informe se suele acompañar del plan de acción diseñado para implantar las recomendaciones y sugerencias contenidas en el informe.

5.1 Pruebas de resistencia y revisiones inter-pares tras el accidente de la central nuclear de Fukushima

Tras el accidente en la central nuclear de Fukushima, en Japón, los países europeos decidieron abordar, de modo coordinado, una reevaluación complementaria de los márgenes de seguridad de sus centrales nucleares, para tener en cuenta las lecciones aprendidas en dicho accidente. Para ello, la Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental (WENRA) y el Grupo Europeo de Reguladores Nucleares (ENSREG) definieron un programa detallado para la realización de estas pruebas, que fue finalmente aprobado por la Comisión Europea.

La reevaluación incluyó tres niveles de revisión escalonados, siguiendo el principio de defensa en profundidad. Los supuestos a considerar fueron los siguientes:

- Fenómenos naturales extremos posibles en el emplazamiento (terremotos, inundaciones y otros sucesos naturales extremos) y combinaciones de los mismos que pudieran poner en peligro las funciones de seguridad y derivar a una situación de accidente con daño al núcleo del reactor.
- Pérdida de funciones de seguridad asociadas al suministro de energía eléctrica y al sumidero final de calor.
- Accidentes severos en el núcleo del reactor y accidentes con pérdida de inventario y/o refrigeración en las piscinas de combustible gastado.

Cada una de esas tres situaciones se analizó con un enfoque determinista, independientemente de su probabilidad de ocurrencia, y sin tener en cuenta que las medidas previstas como consecuencia de estos análisis iban a reducir aún más dicha probabilidad. El objetivo era asegurar que en todos esos supuestos se disponía de medidas adecuadas de prevención y mitigación. En cada nivel se debían analizar las capacidades de la central para hacer frente a las situaciones supuestas y determinar los márgenes de seguridad existentes, para posteriormente identificar las medidas necesarias para reforzar la respuesta de la instalación ante esas posibles situaciones.

Los análisis debían cubrir los siguientes aspectos:

- Verificación del cumplimiento de la instalación con sus bases de diseño en los aspectos que entran dentro del alcance de las pruebas de resistencia, valorando la adecuación de dichas bases de diseño a la luz de los conocimientos técnicos actualmente disponibles.
- Valoración de la respuesta esperable de la central a un conjunto de situaciones extremas más allá de sus bases de diseño, tratando de identificar los márgenes de seguridad disponibles y aquellas situaciones límite (*cliff edge*) que pudieran desencadenar secuencias accidentales extremas, incluyendo los tiempos disponibles para la adopción de las adecuadas medidas contingentes.
- Verificación de la existencia de medidas preventivas y mitigadoras apropiadas para cada situación y, en caso necesario, identificación de aquellas mejoras potenciales que resultaran más adecuadas para las situaciones analizadas.

Los análisis fueron realizados por los titulares de las centrales y recogidos en un informe por central, que se presentaron al organismo regulador de su país para la evaluación de los mismos. Los organismos reguladores realizaron esa evaluación independiente y consolidaron sus conclusiones en un informe nacional, que finalmente se remitió a la UE en diciembre de 2011.

Los informes nacionales se sometieron a una revisión inter-pares por parte de todos los organismos reguladores europeos durante el año 2012, en la que participó también la UE y el resto de países europeos que tienen instalaciones nucleares en su territorio. Esta revisión inter-pares se organizó en dos fases, una primera fase documental y otra que incluyó desplazamientos de grupos de expertos a cada uno de los países participantes y visitas a una central nuclear por país.

Para la primera fase, se constituyeron paneles de expertos sobre los tres grandes temas que habían sido objeto de la reevaluación de seguridad, es decir, la capacidad de las centrales para hacer frente a fenómenos naturales extremos (sismos, inundaciones, condiciones meteorológicas extremas, etc...), la pérdida de funciones de seguridad (suministro de energía eléctrica y al sumidero final de calor) y los accidentes severos en el núcleo del reactor y en los almacenamientos de combustible gastado. Cada panel estaba formado por unos treinta expertos, propuestos por cada uno de los países de la UE, tanto nucleares como no nucleares, así como otros propuestos directamente por la Comisión.

Cada panel de expertos realizó una revisión documental de los capítulos de los informes nacionales correspondientes a su especialidad, que se completó con una presentación oral de cada país a cada uno de los paneles sobre la reevaluación llevada a cabo en esa área, seguida de un amplio debate con preguntas y observaciones de los expertos sobre la metodología, los resultados obtenidos y las mejoras previstas. Finalmente, cada panel aportó por escrito sus observaciones sobre el trabajo realizado por cada país, así como comentarios y recomendaciones de carácter general sobre las medidas prioritarias y los aspectos que todos los países deberían reforzar. Con estas aportaciones se elaboró un borrador de informe específico para cada país, y otro de un informe general en el que documentó la metodología seguida y los hallazgos y recomendaciones más relevantes aplicables a todos los países.

Para la segunda fase, los expertos que habían participado en la revisión documental se organizaron en equipos, de unos nueve miembros cada uno, que se desplazaron a los países participantes durante una semana por país, con el objetivo de aclarar las cuestiones adicionales que pudieran quedar pendientes, visitar una de las centrales nucleares, realizar comprobaciones in situ y discutir las observaciones, recomendaciones y conclusiones del informe.

Tras esta segunda fase, se aprobaron los informes de todos los países y el informe general. Tanto los informes nacionales como los resultados de las revisiones inter-pares se hicieron públicos y se presentaron y discutieron en seminarios abiertos a nivel nacional y a nivel europeo, con participación de diferentes sectores de la industria, gobiernos locales y regionales, medios de comunicación, representantes de asociaciones municipales, organizaciones no gubernamentales, etc.

A partir de las conclusiones de los informes nacionales, cada país elaboró un plan de acción para implantar las mejoras identificadas en las reevaluaciones de seguridad, así como las recomendaciones y sugerencias de la revisión inter-pares, incluyendo posibles medidas derivadas de las recomendaciones y sugerencias del informe general.

Los planes nacionales de acción fueron remitidos a la UE en diciembre de 2012 y sometidos a un nuevo proceso de revisión inter-pares en un seminario conjunto de una semana de duración, que tuvo lugar en abril de 2013, en el que se analizaron y discutieron todos ellos. En 2015 está prevista una nueva reunión de seguimiento para asegurar que no se producen desviaciones importantes en cuanto a alcance y plazos respecto a lo comprometido.

5.2 Nuevas revisiones inter-pares previstas en la actualización de la Directiva de seguridad Nuclear

A partir de la experiencia de las reevaluaciones de seguridad y la revisión inter-pares realizadas tras el accidente de Fukushima y descritas en el apartado anterior, la UE consideró conveniente continuar realizando reevaluaciones de seguridad de temas específicos en las centrales nucleares, seguidas de revisiones inter-pares, por lo que incluyó esta acción en la nueva versión de la directiva que está en fase de aprobación. El nuevo requisito prevé nuevas reevaluaciones de seguridad sobre temas específicos cada seis años con el fin de establecer un proceso de mejora continua de la seguridad. Los temas a revisar se decidirán de manera conjunta entre la Comisión Europea y los Estados Miembros², así como la metodología para llevarlas a cabo. Los informes con los resultados se harán públicos, de forma similar a lo realizado con las pruebas de resistencia. Además, se añade el requisito de que si la Comisión detectara en algún país desviaciones o retrasos sustanciales en la implantación de las recomendaciones técnicas resultantes de esas reevaluaciones y sus revisiones inter-pares, invitaría a los demás Estados Miembros a realizar una misión de verificación en el país afectado e identificar medidas para resolver la situación.

Como línea adicional de actuación, la nueva directiva abre la posibilidad de que los Estados Miembros, con el apoyo de sus autoridades reguladoras competentes, desarrollen guías de seguridad sobre los temas específicos tratados en las nuevas reevaluaciones de seguridad, basándose en los resultados de las mismas y de sus revisiones inter-pares.

Así mismo, la nueva versión de la directiva prevé que, en caso de un accidente en un Estado Miembro que implique una liberación significativa de radiactividad o un suceso anormal que requiera la adopción de medidas de emergencia para proteger al público, se realice una revisión inter-pares de la instalación afectada en un plazo no superior a seis meses, en cuya revisión participará también la Comisión Europea.

Con las nuevas medidas incluidas en la nueva versión de la Directiva de Seguridad Nuclear, entre las que destaca el papel relevante que se otorga a las revisiones inter-pares, la UE trata de aplicar las lecciones extraídas del accidente de Fukushima, verificar el cumplimiento de los objetivos de seguridad establecidos en la misma, y asegurar un sistema de actualización y mejora continua de la seguridad en sus Estados Miembros, según se establece en el preámbulo de la propia directiva.

6. Revisiones inter-pares de la industria

El accidente de la central de la Isla de las Tres Millas (TMI), ocurrido en EE.UU. en marzo de 1979, supuso un duro golpe para toda la industria nuclear y, en especial, para la de ese país, e hizo patente que los fallos humanos tenían un impacto tan significativo en la seguridad como los fallos de los equipos o componentes. Tras la revisión detallada del accidente, se identificó la necesidad de disponer de mejores procedimientos de operación, especialmente en situaciones de emergencia, y de mejorar la formación del personal de operación. Además, había habido algunos sucesos anteriores en otras

² La nueva directiva incluye también nuevos requisitos de seguridad extraídos de los estándares del OIEA y de los niveles de referencia de WENRA, por lo que, previsiblemente, los temas de seguridad a revisar sean los incluidos en dichos requisitos.

centrales, que podían considerarse como un precursor de lo ocurrido en TMI, sin que se hubieran sacado las enseñanzas que podían haber ayudado a prevenir el accidente.

Por otra parte, dada la repercusión del accidente en los medios de comunicación y en la opinión pública, los directivos de las empresas americanas explotadoras de centrales nucleares fueron conscientes de que tenían que implicarse de una manera más directa en la gestión y en los problemas de seguridad de sus centrales.

Para dar respuesta a todas estas cuestiones y también para evitar que la NRC estableciera requisitos reguladores y adoptara un papel más intervencionista en los temas apuntados, la industria americana decidió crear una organización, INPO (“Institute for Power Operation”), con el objetivo de promover la excelencia en la operación y ejercer una supervisión independiente del funcionamiento de las centrales, liderada por la propia industria. Esta organización focaliza sus actuaciones en cuatro líneas fundamentales, el análisis de la experiencia operativa, la formación del personal, la asistencia técnica y la supervisión del funcionamiento de las centrales. Una de las herramientas importantes para esta supervisión es la revisión inter-pares.

Las revisiones inter-pares de INPO se realizan por personal de otras centrales nucleares, experto en las áreas que van a revisar y que incluyen la organización y gestión de la empresa, prácticas de operación, mantenimiento, protección radiológica, química, protección contra incendios, soporte técnico, preparación para emergencias, análisis de experiencia operativa, etc... Tienen una estructura similar a las misiones OSART del OIEA, pero a diferencia éstas, los resultados y los informes no son públicos, por tratarse de actuaciones internas de la industria. Otra diferencia importante es que se realizan de forma periódica, sin necesidad de que las centrales lo soliciten.

Desde su origen, INPO es una organización creada y orientada a la industria americana, aunque también tiene algunos miembros y algunas actividades internacionales. Tras el accidente de Chernobil, la industria nuclear a nivel internacional constató la necesidad de crear una asociación con fines similares a los de INPO, pero que agrupara a todas las centrales nucleares del mundo y que se denominó WANO (“World Association of Nuclear Operators”). WANO se constituyó con una sede central en Londres y cuatro sedes regionales en Atlanta, Moscú, París y Tokio.

Tras unas primeras experiencias piloto, WANO estableció su programa de revisión inter-pares, a semejanza del de INPO. Pero a diferencia de esta organización, las revisiones inter-pares de WANO no se realizaban de forma periódica, sino a solicitud de las centrales, y muchas centrales no habían llegado nunca a solicitarla.

El accidente de la central de Fukushima en marzo de 2011, puso en evidencia la necesidad de reforzar WANO y su papel de promoción y supervisión de la seguridad en todas las centrales del mundo, mediante la presión del resto de los operadores de centrales nucleares. Además, WANO amplió sus programas para incluir en ellos la preparación para emergencias, el almacenamiento de combustible y la revisión del diseño, ya que las revisiones inter-pares se habían limitado hasta ese momento a la operación.

En la asamblea general de WANO celebrada tras el accidente de Fukushima, todos los máximos representantes de las organizaciones explotadoras de centrales nucleares adquirieron el compromiso de invitar una revisión inter-pares de WANO a cada central cada cuatro años y una revisión inter-pares del funcionamiento y la organización corporativa de la empresa explotadora cada seis años. Así mismo, la propia organización de WANO se comprometió a someterse periódicamente a revisiones inter-

pares y establecer una colaboración más estrecha con otras organizaciones como el OIEA.

Para reforzar la cooperación entre WANO y el OIEA, se firmó un memorando de entendimiento entre ambas organizaciones en 2012, entre cuyos objetivos está el intercambio de información y la coordinación de las misiones OSART del OIEA y los *peer review* de WANO.