



Agustín ALONSO es Ingeniero Industrial, Licenciado en Químicas y Doctor en Físicas. Es Catedrático de Tecnología Nuclear en la ETS Ingenieros Industriales de Madrid y Consejero del Consejo de Seguridad Nuclear. Fue Director del Departamento de Seguridad de la antigua JEN y Presidente de la SNE.

LOS COMITÉS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LA AGENCIA DE ENERGÍA NUCLEAR DE LA OECD⁽¹⁾

A. ALONSO

INTRODUCCIÓN

La Agencia de Energía Nuclear de la OECD es uno de los organismos estatutarios de la OECD, su objetivo fundamental es la promoción y el desarrollo de la energía nuclear como fuente de energía, sin que ello suponga un riesgo indebido para la salud y seguridad de la población y de los trabajadores y sin un impacto apreciable sobre el medio ambiente. Para satisfacer estos requisitos, la Agencia ha ido creando a lo largo del tiempo distintos comités, cuatro en el momento actual: Comité sobre la Seguridad de las Instalaciones Nucleares (CSNI); Comité sobre Actividades Reguladoras (CNRA); Comité sobre la Protección contra las Radiaciones y Salud Pública (CRPPH), y Comité sobre la Gestión de los Residuos Radiactivos (RWMC). Estos Comités constituyen foros muy significativos de intercambio de experiencia y opiniones, y de ayuda mutua entre los países miembro de la Agencia, encauzar el desarrollo conjunto de proyectos, redacción de informes técnicos, actualización de temas de interés, realización de ejercicios de validación de herramientas informáticas e instrumentales y celebración de conferencias, seminarios y simposios sobre temas de interés general o específico. En lo que sigue se glosan cada uno de ellos.

LOS COMITÉS DE SEGURIDAD Y ACTIVIDADES REGULADORAS

A principios de los años sesenta el desarrollo comercial creciente de la energía nuclear aconsejó la consideración específica de los temas de seguridad; después de varias reuniones preparatorias se creó en 1965 un Comité bajo la denominación CREST (*Committee on Reactor Safety Technology*) que tenía por objetivo fundamental el cultivo de la tecnología de la seguridad. El

CREST original dio lugar más tarde, en 1973, al actual CSNI (*Committee on the Safety of Nuclear Installations*) con objetivos más concretos en cuanto a la seguridad de las centrales e instalaciones del ciclo del combustible.

Tanto CSNI como su antecesor CREST han participado de forma significativa en el desarrollo histórico de la seguridad nuclear como disciplina individualizada. Entre sus Presidentes más notables cabe citar al Prof. Farmer, del Reino Unido, pionero en el desarrollo de la aproximación probabilista; el Dr. Bourjoise creador en Francia de una aproximación metodológica propia basada en el concepto de las barreras de seguridad, y el Prof. Birkhoffer, un adelantado en Alemania de los análisis termohidráulicos y neutrónicos. Tampoco ha sido despreciable la participación de los EE.UU. y del Japón, quienes han ejercido varias presidencias y vicepresidencias⁽²⁾. Desde hace algún tiempo España mantiene una Vicepresidencia que han ostentado sucesivamente los Consejeros del CSN Sres. Echávarri y Alonso.

El Comité realiza su trabajo a través de cinco Grupos Principales y numerosos sub-grupos o grupos específicos en los que participan cerca de una veintena de especialistas españoles del CSN, CIEMAT, UNESA y TECNATOM, algunos de los cuales han ocupado y ocupan puestos relevantes. El Grupo Principal núm. 1 se dedica al estudio

⁽¹⁾ Agradecimientos

Se agradece la colaboración recibida para la redacción de esta glosa de los Dres. O. Ilari, J.P. Olivier y J. Reig de la NEA. También se agradece la colaboración del Dr. E. Iranzo, de la antigua JEN y de los Sres. P. Carboneras, de ENRESA, y J.L. Butragueño del CSN.

⁽²⁾ Una historia de los primeros veinte años de dichos Comités puede encontrarse en: NEA/OECD "International Co-operation in Nuclear Safety" (1985), donde se recoge la sesión científica en la que se celebró el vigésimo aniversario 1965/85 del CSNI y de su antecesor CREST.

de la experiencia de explotación de las centrales nucleares y factores humanos, a través de este Grupo se creó y mantiene un sistema de información sobre incidentes, el llamado *Incident Reporting System* (IRS), ahora en colaboración con el OIEA después de que este Organismo lo implantara con carácter universal. Dentro de las actividades de este Grupo para el año actual, destaca la celebración en Madrid (5 a 7 de noviembre, 1996) de una reunión de especialistas sobre la experiencia adquirida y aspectos de seguridad de las varillas combustibles y barras de control.

El Grupo Principal núm. 2 analiza fundamentalmente el comportamiento del sistema de refrigeración de las centrales nucleares, tanto en circunstancias normales como accidentales, hasta que se pierde la integridad de la vasija; en este sentido, los estudios termohidráulicos han sido tradicionalmente objeto de especial atención que culminaron en el establecimiento y desarrollo del Proyecto OECD/LOFT⁽³⁾; más recientemente ha analizado la fenomenología asociada al deterioro del núcleo y ha publicado una monografía con participación española⁽⁴⁾, en el momento actual existe un gran interés por el comportamiento del combustible muy irradiado.

El Grupo Principal núm. 3 se ha ocupado fundamentalmente de la *integridad de la barrera de presión* a través de los aspectos metalúrgicos y la inspección mediante ensayos no destructivos; destaca el llamado Proyecto PISC (*Programme for the Inspection of Steel Components*) que ha durado varias décadas y en el que han participado las instituciones españolas del Sector, en especial TECNATOM y ENSA⁽⁵⁾; recientemente el Grupo se está encaminando hacia el estudio de la integridad estructural de componentes y estructuras, incluyendo su envejecimiento.

El Grupo Principal núm. 4 se dedica fundamentalmente al estudio de los fenómenos que tienen lugar en caso de accidente cuando se ha perdido la integridad de la vasija, incluyendo el comportamiento de los productos radiactivos de fisión y el *término fuente*. El comportamiento de los productos de fisión en los circuitos deteriorados ha sido objeto de un informe de actualización con notable participación española⁽⁶⁾.

El Grupo Principal núm. 5 se ha dedicado fundamentalmente al análisis de los métodos de evaluación de la seguridad, en especial la metodología probabilista que ha sido objeto de atención durante muchos años y aún continúa⁽⁷⁾. El Comité dispone también de Subcomités o Grupos Especiales entre los que destacan el *Grupo sobre Seguridad de las Instalaciones del Ciclo*, el Grupo SESAR (*Senior Group of Experts on Severe Accident Research*) y el SESAM (*Senior Group of Experts on Accident Management*) ligado con el anterior. El primero analiza

periódicamente la seguridad y experiencia operativa de las instalaciones del ciclo del combustible. El Grupo SESAR, creado a principios de los años ochenta ha producido notables trabajos. Su último informe⁽⁸⁾ analiza la investigación realizada y señala los temas que aún requieren ser investigados. Reconoce que en todos los países de la OECD existe una tendencia crónica a reducir los presupuestos que se dedican a la investigación y expresa su preocupación por la pérdida de algunas instalaciones, en especial en el campo de la termohidráulica. El Grupo SESAM fue creado en 1989 con el objetivo de analizar metodologías de gestión de los accidentes severos; en 1995 concluyó un informe notorio en el que se estima que existe ya suficiente conocimiento científico y tecnológico para establecer procedimientos de gestión de accidentes severos, si bien se reconoce que hay que investigar todavía aspectos tales como la refrigerabilidad del corium fuera y dentro de la vasija, las explosiones de vapor y el comportamiento del hidrógeno, temas que están siendo objeto de considerable atención en los países más desarrollados.

El *Comité sobre Actividades Reguladoras* ha sido una consecuencia lógica del desarrollo nuclear de los países. El antiguo CREST y el posterior CSNI nacieron con espíritu investigador, como correspondía a la época de intenso desarrollo de la tecnología nuclear que se vivía en la década de los años sesenta. Sin embargo, el número de centrales nucleares en explotación creció espectacularmente en la década de los años setenta, lo que llevó a un grupo de países, entre ellos Italia, España, Bélgica y el Reino Unido, con centrales nucleares en funcionamiento y construcción pero con programas de investigación menos desarrollados, a proponer la creación de un *Subcomité de Licencias* precisamente dedicado a los problemas de autorización e inspección de las cada vez más numerosas centrales nucleares. Este Subcomité fue creado formalmente en 1973, junto con la transformación del CREST en CSNI, por decisión del Comité de Dirección de la NEA.

La evaluación y la inspección eran los temas de mayor interés del Subcomité. La inspección fue considerada de forma específica en una reunión de especialistas celebrada en Madrid, que era la primera manifestación pública del nuevo Subcomité. A pesar de que no fue bien acogido al principio por los países más desarrollados, la importancia y transcendencia del Subcomité fue creciendo a lo largo del tiempo, a medida que crecía el número de centrales nucleares en explotación. De modo que en la década de los años ochenta, por indicación del Comité de Dirección de la propia NEA, el antiguo *Subcomité de Licencias* se convirtió en el actual *Comité sobre Actividades Reguladoras* donde sirvió como primer Presidente D.

Eduardo González, ex-Vicepresidente del CSN.

El CNRA está formado por altos representantes de los organismos reguladores de los países con centrales nucleares; tiene como objetivos fundamentales el intercambio de experiencia en temas normativos, de evaluación e inspección; el transporte y aplicación de los frutos de la investigación a las actividades de licenciamiento e inspección, y la armonización de los principios y objetivos de la seguridad. Posee un *Grupo Permanente sobre Prácticas de Inspección*, así como grupos *ad hoc* para tratar temas específicos. El CNRA está muy unido al CSNI, tanto desde el punto de vista formal como personal, ambos Comités se intercambian informes y celebran cada año una reunión conjunta⁽⁹⁾.

LOS COMITÉS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y GESTIÓN DE RESIDUOS

El *Comité sobre Protección Radiológica y Salud Pública* (CRPPH) fue creado en 1957, a requerimiento del Comité de Dirección de la Agencia, con el fin de cultivar y desarrollar la protección radiológica en las crecientes aplicaciones de la radiación y de la energía nuclear. Como en otros casos, el Comité ha incluido entre sus miembros a las más distinguidas personalidades y expertos en protección radiológica de los países de la OECD.

España estuvo representada en el Comité desde su creación en la persona del Dr. Ramos Rodríguez, responsable de la protección radiológica de la antigua Junta de Energía Nuclear; esta representación pasa en 1965 al Dr. Irazo González, quien fue elegido Vicepresidente en 1976. Más recientemente la representación española recae en personalidades del CSN y de CIEMAT. Aparte de la participación en las funciones normales del Comité, los representantes de la antigua Junta de Energía Nuclear tuvieron destacadas

(3) Aunque España se incorporase tarde al Proyecto LOFT mantuvo una actividad muy destacada, de modo que la reunión de cierre se celebró en Madrid y ha quedado recogida en el informe "The OECD/LOFT Project: Achievement and Significant Results". (Madrid, 9-11 may 1990).

(4) NEA/OECD "State of the Art In-vessel LWR Core Degradation" (1991). CSNI/R(91)12.

(5) El Proyecto PISC ha dado lugar a numerosas publicaciones, de entre las que destaca: European Commission "Non-destructive Examination Practice and Results". EUR-15906 EN (1994).

(6) NEA/OECD "State of the Art in the Primary System Fission Product Release and Transport" (1994). CSNI/R(94)2.

(7) La metodología probabilista fue analizada en profundidad en junio de 1995 en una reunión conjunta del CSNI y del CNRA a base de un informe preparado por especialistas españoles.

(8) NEA/OECD. "Nuclear Safety Research in OECD Countries" (1994).

(9) La correspondiente a 1996 tratará sobre la evaluación de la seguridad de los sistemas digitales de instrumentación y control. (París, 17 de junio de 1996).

actuaciones en la gestión y vertido de los residuos evacuados en el océano Atlántico, que el país nunca practicó, por lo que sus expertos actuaban como árbitros neutrales en tales operaciones.

Los países más desarrollados -EE.UU., Francia, Alemania, el Reino Unido- han creado Comités nacionales sobre protección radiológica de prestigio reconocido; sin embargo, el CRPPH de la NEA es el único Comité supranacional que engloba personalidades y expertos de un número significativo de países, por ello es considerado como un magnífico foro internacional de discusión y transferencia de conocimientos y experiencias y un camino idóneo para coordinar la problemática asociada a la protección radiológica con otras organizaciones internacionales de carácter gubernamental tales como el OIEA, la Comisión Europea y la OMS.

Dentro del contexto anterior el Comité mantiene dos objetivos técnicos fundamentales: (a) la interpretación de la normativa, (b) la publicación de informes. Es conocida la actividad de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), y otras instituciones, en la promulgación de recomendaciones, también destacan, y afectan a nuestro país las Directivas sobre protección radiológica de la Unión Europea que normalmente se trasladan a las normas nacionales. El Comité analiza e interpreta tales recomendaciones con el objetivo de ayudar a los países miembro al establecimiento de normativa sobre bases comunes. El Comité analiza también los desarrollos científicos y técnicos que tienen lugar en el mundo en los diversos aspectos de la protección radiológica y redacta informes sobre el estado actual y previsiones sobre campos específicos de la protección para beneficio de los países ⁽¹⁰⁾.

En el momento actual el Comité centra su atención principal en los desarrollos científicos y técnicos que pudieran repercutir en la práctica y normativa de la protección en el futuro. A tal fin dispone de tres grupos de trabajo sobre: (a) *Desarrollos científicos y técnicos con repercusiones en la protección radiológica*; (b) *Impacto social de las decisiones sobre protección radiológica*; (c) *Gestión integrada del riesgo y optimización global*. Como los otros comités, el CRPPH promueve también la cooperación internacional sobre temas de interés común. En este momento se encuentra en marcha el llamado proyecto ISOE (*Information System on Occupational Exposure*), de larga duración, que tiene como objetivo recopilar y evaluar datos dosimétricos con la participación de las centrales nucleares de los países miembro. Otro programa de interés es INEX (*International Nuclear Emergency Exercises Programme*) en el que participan 33 países ⁽¹¹⁾.

El *Comité sobre Gestión de Residuos Radiactivos* (RWMC) nació en 1975 como hijo natural del CRPPH al crecer dentro de la protección radiológica la problemática asociada a la gestión de

los residuos radiactivos. Al principio, su objetivo fundamental se centraba en el establecimiento y coordinación de programas internacionales de cooperación en temas de investigación y desarrollo sobre residuos radiactivos, que realizaba contando con los Comités de Seguridad de Instalaciones Nucleares y el de Protección Radiológica y Salud Pública.

A partir de la última mitad de la década de los años *setenta* los países más avanzados crearon instituciones nacionales encargadas de la gestión de los residuos radiactivos generados en el país. ENRESA es el ejemplo español. Con ello, los miembros de la Comisión, originalmente personas que representaban instituciones de investigación, fueron sustituidas paulatinamente por representantes de las nuevas empresas de gestión y organismos reguladores. España no comenzó a participar en el Comité hasta el año 1980 y tal representación ha recaído fundamentalmente en ENRESA. Con ello, el interés primitivo del Comité centrado en la investigación, sin perderse del todo, fue evolucionando hacia el desarrollo y evaluación de políticas y estrategias para la gestión segura de los residuos radiactivos, con un notable énfasis en el almacenamiento geológico profundo, tema sobre el que ha publicado una interesante memoria ⁽¹²⁾, en la que se expresa la opinión de que el almacenamiento geológico profundo es técnicamente viable.

Sobre tal aspecto, el Comité ha creado dos grupos principales de trabajo: PAAG y SEDE. El primero, *Performance Assessment Advisory Group* (PAAG), promueve el desarrollo y utilización de herramientas avanzadas para evaluar el previsible comportamiento de tales almacenamientos, incluyendo sus incertidumbres y nivel de confianza. ENRESA ha contribuido en tales ejercicios, a través de su programa de investigación y desarrollo, en el que han participado de forma notoria CIEMAT y la Universidad Politécnica de Madrid (Cátedra de Tecnología Nuclear). El segundo, *Site Evaluation and Design of Experiments for Radioactive Waste Disposal* (SEDE), es un grupo muy activo que promueve la cooperación técnica sobre temas relacionados con la evaluación de formaciones geológicas; en particular ha creado el *Club de la Arcilla*, en el que participan unos diez países interesados, incluido España representada por ENRESA, en este tipo de formaciones geológicas.

El interés actual del Comité está tornando hacia otros aspectos más urgentes, tales como la gestión de residuos en el desmantelamiento de instalaciones y la gestión de residuos de muy baja actividad específica. También considera cuestiones económicas, reguladoras y sociales de la gestión de residuos. Los aspectos éticos han sido también especialmente tratados por el Comité ⁽¹³⁾.

EPÍLOGO

Los Comités antes descritos, así como el *Comité de Ciencias Nucleares*, no trabajan aisladamente. Ya se han mencionado las estrechas relaciones existentes entre el CSNI y el CNRA, por un lado, y el CRPPH y el RWMC, por otro. Pero también existen estrechas colaboraciones entre los cinco. Las más difíciles han sido siempre entre el CSNI, que cultiva la seguridad, y el CRPPH, más antiguo que el anterior, que cultiva la protección radiológica. Aunque el objetivo último de tales actividades sea el mismo -proteger la salud y seguridad de las personas contra los efectos tóxicos de las radiaciones ionizantes- los métodos de trabajos son distintos, lo que origina fricciones en áreas donde las fronteras no pueden definirse con precisión. Para resolver tal problema, que algunos han llamado la *Guerra Santa* entre la seguridad y la protección, ambos comités han mantenido dos reuniones internacionales de interés universal ⁽¹⁴⁾.

Más recientemente, el CNRA, RWMC y el CRPPH han decidido celebrar un Seminario para discutir *los aspectos reguladores del almacenamiento de residuos radiactivos*, con énfasis en los almacenamientos geológico profundos de residuos de elevada actividad específica que contengan nucleidos de vida larga, que tendrá lugar posiblemente en París a principios de 1997.

Los *Comités de Seguridad y Protección Radiológica* de la Agencia de Energía Nuclear constituyen uno de los más doctos foros internacionales de intercambio de conocimientos y experiencia en el campo de la seguridad nuclear y de la protección radiológica. Sus informes, ejercicios internacionales de comparación de códigos, congresos, conferencias, simposios y reuniones de especialistas son referencias internacionales obligadas.

España, a través de sus expertos, tanto de instituciones públicas como privadas, ha participado, en ocasiones de forma notable, en casi todas las actividades de los distintos Comités, al mismo tiempo que ha obtenido beneficios concretos en forma de conocimientos, herramientas, orientaciones y prácticas, que ha aplicado a la resolución de los problemas de seguridad y protección que se han presentado en sus propias instalaciones y actividades nucleares.

(10) Entre los más salientes publicados recientemente se encuentran "Collective Opinions on Radiation Protection Today and Tomorrow" (1964) y "Radiological Impact of the Chernobyl Accident" (1986).

(11) La primera fase de este programa ya se ha publicado. NEA/OECD "INEX 1. An International Nuclear Emergency Exercise" (1995).

(12) NEA/OECD "The Feasibility of Long-Term Safety Assessment of Deep Geological Repositories" (1991) (En cooperación con el OIEA).