

LAS FUTURAS CENTRALES NUCLEARES DE DISEÑO EUROPEO Y SU LICENCIAMIENTO EN EUROPA

F. ALOMAR - M. MALAVÉ

Uno de los principales objetivos de los Documentos que definen las Futuras Centrales Avanzadas es el de conseguir que éstas sean licenciables en un ámbito cuanto más amplio, mejor. Para ello es imprescindible, por una parte, un cierto consenso entre los diferentes OORR en cuanto a los Objetivos de Seguridad y métodos de evaluación de la misma, y por otra parte, que los OORR participen tempranamente en el proceso de crítica y comentarios a los Documentos, de manera que sus observaciones, también, puedan ser tenidas en cuenta tempranamente por los Redactores del Documento y los Suministradores de la Isla Nuclear. En lo que sigue se expone brevemente el proceso seguido en Europa con el Documento EUR.

EL DOCUMENTO EUR

Muchas de las Empresas de Producción de Energía Eléctrica tanto de la Europa Occidental como de los EEUU, Japón y otros países del Extremo Oriente, de la Europa Oriental y de Sudamérica que han venido confiando en la Energía Nuclear para generar parte de su producción, siguen considerándola como una fuente segura, fiable y con posibilidades económicas tanto para la actualidad como para el futuro.

Además, estas Empresas Eléctricas están convencidas de que reciclar la experiencia acumulada en la explotación y en la construcción de Centrales Nucleares debe y puede permitir mejoras substanciales en éstas, tanto en el sentido de afinar en los sistemas de seguridad y de la apreciación de la seguridad como en el sentido de tener bajo control los costes de instalación y los costes de operación.

La Industrial Nuclear, cuando menos entre los Productores de Energía Eléctrica, se ha caracterizado desde siempre por un alto nivel de cooperación y de intercambio de experiencias, siendo innumerables los foros, asociaciones etc. (generales, temáticos o específicos) a través de los cuales esto se lleva a cabo.

No es de extrañar que en los EEUU y en Europa haya surgido la idea de discu-

tir y sistematizar estas experiencias y con-
jugarlas con las nuevas tecnologías (por
ejemplo, el uso de ordenadores "on line"),
con avances tecnológicos en las diferentes
áreas (por ejemplo, en los materiales o en
programas de cálculo) y con las capacidades
tecnológicas actuales (por ejemplo, tamaño
de la vasija o de la turbina), y el resultado
plasmarlo en unos Documentos de Requisitos.

Obviamente, estos Documentos resultarían
incompletos si en su elaboración participan
solamente los "usuarios" de la Energía Nuclear,
sin considerar a los otros dos principales
agentes en la Generación Nuclear, es decir, los
Organismos Reguladores (OORR) y los
Suministradores (Diseño y Fabricación) de
Islas Nucleares. Los Documentos deben
posibilitar que los Criterios de Seguridad de
los primeros y las capacidades, limitaciones
tecnológicas o consideraciones económicas de
los segundos estén debidamente incorporados
en los Documentos.

El primero de estos documentos en ver la
luz fue el Utility Requirements Document
(URD). Este documento fue elaborado para
un grupo de Empresas Eléctricas de los EEUU
por el Electric Power Research Institute (EPRI).
Los trabajos se iniciaron en 1985, publicándose
la primera Revisión en 1990. La NRC aprobó

la parte "evolutiva" de estos documentos en
1992 y la "pasiva" en 1994. Los trabajos del
EUR se iniciaron en 1991.

Al URD respondieron los suministradores
de las Islas Nucleares con "proyectos" completos
que respondían a desarrollos a partir de
conceptos de Islas Nucleares con sistemas de
Seguridad considerados evolutivos con respecto
a las Centrales existentes y con sistemas más
innovadores (pasivos). Estos proyectos se
desarrollaron hasta un nivel de detalle que
permitió la evaluación de los mismos por la
USNRC, quien finalmente concedió una
aprobación a algunos de estos Proyectos
(1997).

Esta aprobación, en cierto modo genérica,
simplificaría el trámite de Licencia de una
hipotética nueva central. Ésta tendría que
demostrar solamente que se ciñe a uno de
los Proyectos licenciados por la NRC y que
los parámetros característicos de su
emplazamiento se hallan "cubiertos" por los
parámetros de diseño considerados en los
proyectos prototipo licenciados.

En la Tabla I se muestran los Proyectos
prototipos derivados del URD.

Con un ligero desfase en el tiempo, un
grupo de Empresas Eléctricas Europeas
deciden redactar un documento análogo,
pero que refleje más las condiciones
existentes en Europa, es decir:

Tipo	Clase	Designación	Suministrador	Potencia	Estado(1998)
PWR	Pasivo	AP600	Westinghouse	600	Aprobado
PWR	Evolutivo	System 80+	Asea Brown Boveri-Combustion Eng.	1350	Aprobado
BWR	Pasivo	SBWR	General Electric	600	Interrumpido
BWR	Evolutivo	ABWR	General Electric	1350	Aprobado

Tabla I. Proyectos Prototipo derivados del Proyecto URD

• Que considere un abanico de condiciones de Emplazamiento que cubran, si no todos, la gran mayoría de los emplazamientos posibles en el ámbito de la Unión Europea.

• Que contemple las realidades actuales y a medio plazo de la Red Eléctrica y del mercado europeo de la Energía Eléctrica.

• Que recicle las experiencias de operación y de construcción de las CCNN en Europa.

• Que utilice al máximo las posibilidades tecnológicas de Europa.

• Que sea licenciable en toda Europa, con el menor número posible de variantes, excepciones, requisitos adicionales, etc.

Este documento recibió el nombre de European Utility Requirements (EUR) y, como su émulo americano, contempla:

• Requisitos, Objetivos y Métodos de evaluación de la Seguridad.

• Requisitos Medioambientales y de Radioprotección.

• Requisitos Técnicos: de Diseño, de Materiales, de Duración, etc.

Requisitos de Disponibilidad y de Explotación (Operación, Mantenimiento, Recarga, etc.).

• Objetivos de Rentabilidad: Coste - Objetivo para el kW instalado y para el kW-h.

El Documento EUR se organiza de la forma que puede verse en la Tabla II.

Las Empresas Eléctricas que participan en el EUR son las que pueden verse en la Tabla III. Hay que observar que están presentes todos los países de la Unión Europea con intereses nucleares. Pese a no ser miembro de la UE, parece obvia la

DTN (España)
EDF (Francia)
ENEL (Italia)
KEMA (Holanda)
NUCLEAR ELECTRIC (Gran Bretaña)
TRACTEBEL (Bélgica)
VDEW (Alemania)

Tras la edición de la Revisión "B", se han incorporado Vattenfall (Suecia), TVO & IVO (Finlandia), Rosenergoatom (Federación Rusa) y UAK (Suiza).

Tabla III. -Empresas Eléctricas Europeas que participan en EUR

Volumen 1.- Requisitos de Máximo Nivel (Top Tier Requirements)

- 1.1 INTRODUCCIÓN Y GUÍA
- 1.2 DISEÑO DE LA CENTRAL
- 1.3 SEGURIDAD Y LICENCIAMIENTO
- 1.4 ESTANDARIZACIÓN
- 1.5 OBJETIVOS DE EXPLOTACIÓN
- 1.6 OBJETIVOS ECONÓMICOS

APÉNDICES:

- 1.A ÍNDICES DE LOS VOLUMENES 1 Y 2
- 1.B DEFINICIONES
- 1.C ACRÓNIMOS
- 1.D ÍNDICE POR PALABRAS CLAVE (MÁS ADELANTE)

Volumen 2.- Requisitos Genéricos para la Isla Nuclear (Generic Nuclear Island Requirements)

- 2.0 INTRODUCCIÓN AL VOLUMEN 2
- 2.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD
- 2.2 REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO
- 2.3 REQUISITOS DE LA RED
- 2.4 BASES DE DISEÑO
- 2.5 CÓDIGOS Y NORMAS
- 2.6 REQUISITOS RELACIONADOS CON LOS MATERIALES
- 2.7 REQUISITOS FUNCIONALES: COMPONENTES
- 2.8 REQUISITOS FUNCIONALES: SISTEMAS Y PROCESOS
- 2.9 SISTEMA DE CONTENCIÓN
- 2.10 I&C, SISTEMA DE PROTECCIÓN E INTERFASE HOMBRE-MAQUINA
- 2.11 REGLAS PARA LA DISPOSICIÓN EN PLANTA
- 2.12 PROCESO DE DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN
- 2.13 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 2.14 OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y PROCEDIMIENTOS
- 2.15 GARANTÍA DE CALIDAD
- 2.16 DESMANTELAMIENTO
- 2.17 METODOLOGÍA DE APS
- 2.18 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO
- 2.19 REQUISITOS DE INFORMACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL COSTE

Volumen 3.- Specific Nuclear Island Requirements

Para cada Proyecto :

- 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ISLA NUCLEAR.
- 3.2 INFORME DE SÍNTESIS (de la evaluación del proyecto frente al Documento EUR)
- 3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Volumen 4.- Power Generation Plant Requirements

- 4.1 INTRODUCCIÓN AL VOLUMEN 4
- 4.2 REQUISITOS GLOBALES
- 4.3 DISPOSICIÓN EN PLANTA
- 4.4 REQUISITOS DE DISEÑO
- 4.5 TURBINA Y GENERADOR
- 4.6 SISTEMAS DE VAPOR, AGUA DE ALIMENTACIÓN Y CONDENSADO
- 4.7 SISTEMAS ELÉCTRICOS
- 4.8 SISTEMAS DE AGUA DE CIRCULACIÓN
- 4.9 SISTEMAS AUXILIARES
- 4.10 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
- 4.11 OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y PROCEDIMIENTOS

Tabla II.-Índice del Documento EUR

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
VOLS. 1 Y 2 REV."A"	△			▽					
VOLS. 1 Y 2 REV."B"				△	▽				
VOL. 4 REV."A"				△		▽			
COMENTARIOS DE AARR.						△			
VOL.3 EPR									
BWR90						△			
EPP							△		
ABWR								△	
COMPARACIÓN EUR-URD				△	△	△			△

Tabla IV.

Cabe manifestar, sin embargo, que existe una coherencia básica entre el Documento EUR y el URD americano, que permite afirmar que, cuando menos desde el punto de vista de la Seguridad, Impacto Medioambiental y Radioprotección, no existen diferencias fundamentales entre ambos Documentos y que los criterios y objetivos son análogos cuando no coincidentes: Las centrales nucleares "occidentales" del futuro serán de un nivel de seguridad equivalente.

Pese a ello, entre ambos Documentos existen diferencias importantes en otros aspectos.

Las Empresas Eléctricas españolas han participado en el Programa URD y lo están haciendo en el Documento EUR

LAS NUEVAS CONDICIONES DEL MERCADO: COSTES DEL K-W-H

El Horizonte en el que se instalarían las Nuevas Centrales será previsiblemente el de un Mercado Liberalizado, donde el primer requisito sería el de la Rentabilidad de las Centrales Nucleares Avanzadas frente a medios de producción alternativos. Todo apunta a que el competidor más importante sería la Generación Eléctrica mediante el Gas Natural cuyo coste de Generación sería, en consecuencia, el que serviría de referencia.

Para conseguir que los costes de Generación Nucleares sean competitivos con el de referencia hay que actuar, a la vez, sobre todos sus componentes, a saber:

- Costes Fijos

- Costes de Inversión "Overnight"; es decir, el coste contable de la instalación en el momento de referencia (que suele ser la fecha de la Puesta en Servicio) suponiendo inflación cero

- Tiempo de Construcción, que influye en el coste real de la Central, al depender de él los Intereses Intercalares, es decir el coste del dinero invertido en la Central desde el momento en que se produce cada devengo hasta la puesta en marcha de la Central

- Factor de Disponibilidad y de Utilización

En instalaciones intensivas en capital como las CCNN, el factor global de utilización de la plena capacidad o de la plena potencia es determinante. Del producto de los dos factores del epígrafe va a depender este factor.

El primer factor depende de la fiabilidad objetiva de la Central en lo referente a su Operación, es decir, depende de la bondad del diseño; de la calidad, solidez, sobredimensionamiento, redundancias, etc., de los equipos y sistemas; de poder efectuar gran número de pruebas y operaciones de mantenimiento con la central en operación; de la posibilidad de efectuar tanto la Recarga como el mantenimiento y pruebas que hay que hacer imprescindiblemente "a central parada" en el tiempo más breve posible; y por último, y posiblemente lo más importante, depende de tener un equipo humano eficiente, entrenado y motivado.

El segundo factor depende de causas externas a la central, indeseadas e imprevisibles unas (p.ej., problemas en la Red), otras más "voluntarias" (prioridades del Dispatching o seguimiento de carga).

- Valor residual (negativo) de la Instalación: Costes del Desmantelamiento: El diseño debe de contemplar la facilidad del desmantelamiento, para reducir estos costes.

- Costes de Personal: El diseño debe de permitir que la Operación de la central se lleve a cabo con una plantilla ajustada.

- Costes Variables:

Estos costes son obvios

- Coste del Combustible.

- Restantes Costes de Operación (Repuestos, recambios, fungibles, etc.)

Además, para la conseguir la confianza de los futuros Inversores, es imprescindible (además de que esté despejado el camino desde el punto de vista político y de opinión pública) que se sepa de antemano que los Proyectos, a lo largo de su desarrollo, no van a sufrir modificaciones de Diseño importantes que los encarezcan o retrasen y que los

diferentes pasos del procedimiento de Licenciamiento no van a incidir de forma significativa sobre las duraciones previstas para la Construcción y Puesta en Marcha.

Sólo el cumplimiento cabal de estos objetivos hará viable la instalación en el futuro de nuevas CCNN.

ENFOQUE DEL EUR PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTOS OBJETIVOS

Los programas de desarrollo de reactores avanzados contemplan un objetivo doble: mejorar la seguridad mediante la mejora de los métodos de evaluación y la reducción del impacto radiológico y medioambiental y disminuir los costes de generación de electricidad. Los caminos propuestos para la reducción de costes son, básicamente:

- Simplificación del Diseño, siempre que sea posible.

- Estandarización de las Centrales en todos sus Elementos (Diseños, Equipos, Métodos constructivos, etc.)
- Planificación sobre "series" de centrales "idénticas".

- Sin embargo, Mantenimiento de un Mercado Competitivo, con varios Suministradores de Islas Nucleares.

Entrando en un análisis algo más detallado, los "Top Tier Requirements" (Vol.1) definen qué es lo que pretende el Documento EUR:

- Facilitar la toma de decisiones desde el punto de vista técnico y de inversión.

- Establecer un medio consistente para mantener la disponibilidad de las plantas actuales.

- Aumentar la certidumbre del licenciamiento y los períodos de construcción.

- Reducir los costes de inversión.

- Contribuir a la formación de un cuerpo normativo y un diseño a escala europea.

Entre los requisitos técnicos de mayor nivel se mencionan:

- Tamaño entre 600 y 1500 MWe.

- El núcleo se optimizará para UO₂ pero el diseño deberá permitir núcleos con hasta un 50% de combustible MOX en ciclos de 24 meses, sin necesidad de cambios mayores en los equipos.

- Capacidad de seguimiento de carga, de acuerdo con un programa previsto.

- Diseño de vida de 40 años con capacidad de extensión hasta 60 años sin necesidad de grandes trabajos sobre la central.

- Capacidad de operación en isla.

- Capacidad de ayudar a la restitución

de la Red Eléctrica, en caso de cero, o de apuntararla, en caso de graves perturbaciones en la misma.

- 60 meses de construcción hasta la operación comercial.

- Frecuencia de daño al núcleo menor de 10^{-5} por reactor y año

- Frecuencia de sucesos que exceden los límites de emisión radiactiva durante un accidente severo menor de 10^{-6} por reactor y año

- No necesidad de evacuación de las áreas exteriores al Emplazamiento en caso de los accidentes de diseño postulados.

Hay que observar que estos avances sobre la situación anterior, que actualizan las Centrales Avanzadas hasta el máximo nivel tecnológicamente razonablemente alcanzable hoy, han sido preconizados por el Sector Eléctrico por él mismo, es decir, sin que constituyan una respuesta a observaciones institucionales o que respondan directamente a presiones de la Opinión Pública.

El Documento EUR deja en libertad al Suministrador en lo que se refiere a la concepción del diseño (evolutivo o pasivo) siempre que se respeten los objetivos del Documento.

ACTUACIONES DE LOS DIFERENTES ORGANISMOS REGULADORES SOBRE EL DOCUMENTO EUR

La revisión que diversos Organismos Reguladores (OORR) europeos están realizando del Documento EUR obedece a una decisión adoptada por los mismos tras la presentación de dicho documento al Grupo de Trabajo de Seguridad de Reactores (RSWG) el 7/12/97. La organización AVN de Bélgica tomó la iniciativa de reunir a los OORR de los países cuyas empresas eléctricas promueven el EURD y liderar un ejercicio coordinado de revisión del EUR rev. B, sin que ello suponga una aprobación formal de ese documento.

Así pues con un esfuerzo bastante limitado, los OORR iniciaron dicha revisión del EURD (más que un examen detallado) centrándose en el Volumen 1 (Reglas y Requisitos de Alto Nivel) y el Capítulo 2.1 (Requisitos de Seguridad) del Volumen 2, que ha culminado en un Documento de Consenso, el cual ha sido enviado recientemente al Grupo EUR en fecha 5/6/98. Con independencia de las discrepancias concretas de los diferentes Organismos Reguladores sobre determinados puntos, la revisión ha servido para abrir un Foro de discusión real y, hasta cierto punto, sistematizar las posibles diferencias de criterio.

Por parte de cada país los OORR participantes en este ejercicio coordinado

de revisión se exponen a continuación:

Bélgica	AVN
Finlandia	STUK
Francia	DSIN
Alemania	BMU
Italia	ANPA
Holanda	KFD
España	CSN
Suecia	SKI
Reino Unido	NII

Como se ha expresado, para cada uno de estos países cualquier nueva propuesta de instalación de una central nuclear estará sujeta a los requisitos que su proceso de licenciamiento imponga.

Este documento de consenso que se referencia presenta un resumen de los comentarios más importantes que son soportados por todos los OORR involucrados en el proyecto. Solamente el BMU considera prematuro la edición de un documento de esta naturaleza aunque, como se dice anteriormente, ha participado en su revisión. También se hace notar que muchos aspectos que se tratan en el volumen 1 y en el capítulo 2.1 han sido comentados sin gran nivel de detalle dado que aparecen en otros capítulos en mayor extensión y tratamiento, con lo que quedan sujeto a su posterior revisión.

Resultados y hallazgos de la Revisión

Teniendo en cuenta lo ya expresado, los resultados de la Revisión efectuada por los OORR arrojan un balance positivo en el sentido de representar una puesta en común muy útil para el futuro de la energía nuclear. Es también importante destacar que los comentarios efectuados y aquellos que provengan de futuras revisiones representan un camino hacia una armonización de criterios europeos que en la situación actual de la Unión Europea es factible considerar.

Entre los puntos en los que se percibe un avance frente a situaciones anteriores destacan:

• Puntos positivos:

- Consideración desde el diseño Inicial de una serie de Accidentes que van más allá de los Accidentes Básicos de Diseño (Design Extended Conditions, DEC).

- La consideración de los objetivos para accidentes severos tanto desde el punto de vista de prevención (reducción de la probabilidad de fusión del núcleo) como desde la mitigación (eliminación práctica de determinados accidentes).

- Consideración desde el Inicio del Análisis Probabilista de Seguridad como una Herramienta de Diseño complementaria a los estudios deterministas.

- Consideración de los Criterios ALARA desde los momentos iniciales del Proyecto.

- Reciclado correcto de la amplia experiencia operativa existente entre los Operadores de Centrales que conforman el EUR.

- Uso de una estrategia evolutiva basada en los conocimientos actuales de reactores en operación, realimentación y resultados de estudios de seguridad relevantes y basada también en un reforzamiento del concepto de defensa en profundidad.

• Sin embargo, a juicio de los OORR, existen puntos que requieren ser reconsiderados:

- Los OORR consideran mejorable la estructura global del documento en el sentido de que es más fácil trabajar con un tema cualquiera que es tratado una sola vez, aunque lo sea con un nivel de detalle elevado.

- También se considera deseable una separación más clara entre lo que se considera "requisito" y lo que se considera "comentario", existiendo en ocasiones solapes en ambos sentidos por lo que se sugiere en algunos casos transformar los comentarios en una sección introductoria.

- La clasificación de los Sistemas de Seguridad requiere mayor elaboración.

- Existe cierta confusión entre Requisitos de Seguridad y de Autonomía (No necesidad de Intervención del Operador al producirse un Accidente, Prelación de Señales de seguridad manuales y automáticas, etc.).

- El grado de detalle al que llega el Documento no es uniforme en el desarrollo de sus diferentes Capítulos.

Resultados del Trabajo Conjunto

De manera más detallada algunos de los aspectos tratados en el Documento de Consenso se describen a continuación, resaltando la opinión global de los OORR. Así destacan:

a) Referente al Diseño de Planta se cuestiona la afirmación de no necesidad de márgenes adicionales si el núcleo y el NSSS de la planta son capaces de mantener la potencia nominal bajo las condiciones que se describen.

b) En relación a códigos y estándares se enfatiza el hecho de que las normas mencionadas de diseño no son solo las que pueden justificar e influir en el diseño. Existen numerosas

ampliaciones de requisitos en áreas como propiedades de materiales, análisis de fracturas e inspecciones cualificadas que deben ser consideradas.

c) Relativo a la seguridad se resalta que aunque la distinción entre los tradicionales niveles de defensa en profundidad y la introducción del cuarto nivel puede inducir a erróneas e injustificadas dudas sobre la seguridad de plantas en operación, lo cual ha de ser corregido, se resalta que para las plantas futuras sea el cuarto nivel tenido en cuenta en la etapa de diseño en lo concerniente a la "práctica eliminación" de situaciones de accidentes que pueden conducir a grandes escapes y el confinamiento de situaciones de fusión del núcleo a baja presión.

d) Se considera que DEC se limita a escenarios complejos y de fusión del núcleo a baja presión sólo si otros escenarios que podrían provocar grandes escapes son "prácticamente eliminados".

e) Se cuestiona el concepto de "argumento de seguridad estándar", por lo que el objetivo global del EURD se debería expresar en el sentido de que "... teniendo en cuenta requisitos estandarizados de seguridad, el proporcionar las bases para un diseño estándar de la isla nuclear que pueda ser más prontamente licenciable en la mayoría de los países europeos".

f) Referente a requisitos de diseño para núcleo y combustible, se declara la necesidad de mayor disponibilidad de resultados de investigación que demuestren por ejemplo ciclos de hasta 24 meses y extensión de 60 EFPD o quemados de 60000 MWD/THM y el diseño estructural de almacenamiento durante 55 años.

g) Se enfatiza la necesidad de que los operadores querrán reconocer la necesidad de una adecuada demostración de ALARA.

h) etc.

Esta primera revisión de los capítulos mencionados del Documento EUR se verá seguida por otros capítulos como los relativos a Bases de Diseño, Contención e Instrumentación y Control.

Finalmente en lo concerniente a los requisitos y objetivos cuantitativos relacionados con las consecuencias radiológicas, debido a los esfuerzos adicionales que se requerían en las discusiones y con objeto de no retrasar más la emisión del documento de consenso, los OORR han considerado más útil formular los comentarios de una forma plural, tal y como se desarrollaron las discusiones sobre esos aspectos.

Así los temas de mayor discusión y, por tanto, de menor consenso fueron:

- Límites de consecuencias radiológicas de accidentes
- Requisitos en emisiones en lugar de dosis
- Límites de emisiones frente a límites de dosis
- Referencia al ICRP 63
- Sucesos iniciadores combinados con SFC y LOOP
- Límites para DEC

Por último, cabe mencionar que este ejercicio de revisión por parte de los OORR continúa con los capítulos 2.4 (Bases de Diseño), 2.9 (Sistema de Contención) y 2.10 (I&C, Sistema de Protección e Interfase Hombre-Máquina), los cuales ya han sido revisados por el CSN y enviados al grupo de OORR.

CONCLUSIONES

- El Documento EUR representa una herramienta potencialmente útil con la que afianzar una coherencia necesaria para el mercado nuclear futuro, a escala, como mínimo, de la Unión Europea

- La revisión del Documento EUR por los OORR europeos constituye un paso importante en el proceso de armonización de requisitos de seguridad. El tenor de las conversaciones iniciadas, abre un proceso encaminado a encontrar un consenso en temas de seguridad. Se ha intentado no caer en la tentación de conseguir la armonización a través de una envolvente de criterios, lo que posiblemente haría prácticamente inviables las centrales desde el punto de vista económico y posiblemente técnico.

- El libre mercado de la energía eléctrica dentro de, como mínimo, la Unión Europea no permitirá en el futuro diferencias importantes en los costes de generación con lo que se tenderá, también, a una homogeneización de los niveles de seguridad e impacto ambiental requeridos.

- En el campo nuclear, la competitividad de los distintos Suministradores tanto en el mercado interior a la UE como de cara a la exportación no debe plantear diferencias relativas en lo que se refiere a los niveles seguridad propuestos.

- El Documento EUR puede ayudar a identificar las carencias actuales en la normativa europea específicamente nuclear y propiciar su desarrollo

- La revisión, por parte de los OORR, del Documento EUR continúa con los capítulos 2.4, 2.9 y 2.10.



Francisco ALOMAR CREMADES, es Ingeniero Industrial por la ETSII de Madrid y Ingénieur Atomique por el INSTN de Saclay (Francia). Ha desarrollado su labor profesional primero en Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S.A., en las Centrales Térmicas de Badalona, Utrillas y San Adrián, y en el terreno nuclear, en CN de Ascó, como Jefe de Diseño, hasta 1986. Durante su estancia en Informes y Proyectos, S.A. (Inyosa), participó en la conclusión de los trabajos de la CN de Laguna Verde. Desde 1997 es Director Adjunto para Centrales Avanzadas (EUR), en la Agrupación Eléctrica para el Desarrollo Tecnológico Nuclear (DTN).



Manuel MALAVÉ DE CARA, es Licenciado en Ciencias Físicas e Ingeniero Técnico Industrial. Ha desarrollado su labor profesional en el proyecto de CN Valdecaballeros y en la puesta en marcha y explotación de CN Cofrentes. Posteriormente ha sido Jefe de Proyecto de Análisis de Riesgos Industriales y APS del CIEMAT. Asesor de la OIEA en Comités sobre APS, Reactores Avanzados y EUR. Director de cursos internacionales de APS. Actualmente es funcionario de carrera del cuerpo especial de seguridad nuclear y protección radiológica en el Área de Coordinación de I+D del CSN.