

NOR/14-005

**Proyecto de Instrucción del CSN, IS-27 revisión 1, sobre
“Criterios generales de diseño de centrales nucleares”**

Borrador 2

Memoria

Enero 2017

ÍNDICE

Comentarios internos

1. Antecedentes y justificación

2. Modificaciones a la IS-27 revisión 0

- 2.1 ESC relacionadas con la seguridad/importantes para la seguridad**
- 2.2 Instrumentación y Control (criterio 13)**
- 2.3 Independencia eléctrica de la capacidad de parada remota (criterio 19.4 y Disposición Final Segunda)**
- 2.4 Aislamiento de contención (criterio 56)**
- 2.5 Aislamiento de contención (criterio 57)**
- 2.6 Medidas equivalentes y artículo Quinto**
- 2.7 Disposiciones finales primera y segunda**

Comentarios internos

No se ha recibido ningún comentario interno al borrador 0.

1. Antecedentes y justificación

El artículo 2.a) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, en su redacción dada por la Ley 33/2007, de 7 de noviembre, atribuye a este Ente Público la facultad de “elaborar y aprobar las instrucciones, circulares y guías de carácter técnico relativas a las instalaciones nucleares y radiactivas y a las actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica” relacionadas con el funcionamiento seguro, es decir, sin riesgos indebidos para las personas o el medio ambiente, de las instalaciones nucleares y radiactivas. Este artículo ha sido reforzado por la mencionada ley al incorporar al mismo el fomento de la participación, en el proceso de elaboración de estas instrucciones, de los interesados y del público.

La IS-27 sobre Criterios Generales de Diseño de Centrales Nucleares se publicó en el BOE nº 165 de 8 de julio de 2010.

A lo largo de los años que han transcurrido desde su publicación, tanto en el seno del CSN como por parte de los titulares, se han identificado algunos aspectos de dicha IS que conviene modificar, con el fin de clarificar el sentido y alcance de algunos requisitos.

El objetivo de esta revisión es cubrir estos aspectos, minimizando el número de cambios de la IS.

2. Modificaciones sobre la IS-27 revisión 0

En este apartado se describen y justifican los cambios individuales que se proponen a la revisión 0 de la IS-27.

2.1. ESC relacionadas con la seguridad/importantes para la seguridad

En la Memoria que acompañaba a la revisión 0 de la IS-27 se indicaba lo siguiente:

A la hora de redactar la instrucción se ha tenido especial cuidado en que su contenido se desvíe lo menos posible de los requisitos del Apéndice A del 10CFR50, y en todo caso, en que las desviaciones estén suficientemente justificadas. Este objetivo es ineludible, puesto que los criterios de diseño contenidos en este Apéndice han sido los utilizados por las centrales españolas de diseño americano hasta este momento, y han sido considerados adecuados por el CSN.

El Apéndice A del 10CFR50 (Base de Licencia vigente de las CCN españolas de diseño americano hasta la publicación de la IS-27) se aplicó en nuestro país sólo al diseño de las estructuras, sistemas y componentes (ESC) relacionadas con la seguridad (de acuerdo con la definición que aparece en dicha IS-27), y ello debido fundamentalmente a cómo se habían definido en dicho apéndice A las ESC importantes para la seguridad, que es a los que aplica en sentido literal esta norma.

La intención de los redactores de la IS-27 vigente fue la de referir los criterios a las ESC importantes para la seguridad siguiendo el término del Apéndice A del 10CFR50 (*Important to Safety*). Sin embargo, en el contexto de las definiciones de las IS-26 e IS-27, las ESC importantes para la seguridad incluyen las ESC relacionadas con la seguridad y las ESC relevantes para la seguridad. Este hecho conduce a que muchos requisitos de la IS-27 aplicarían a ESC que no están relacionadas con la seguridad y que no fueron necesariamente diseñadas siguiendo los criterios del Apéndice A del 10CFR50, por no ser esa la intención original.

Esta inclusión de requisitos asociados a sistemas no relacionados con la seguridad no estaba entre los objetivos de la redacción de la IS-27, por ello se ha considerado aconsejable proceder a su revisión.

La modificación que se propone en esta revisión 1 de la IS-27 es establecer que los requisitos incluidos en ella afectan únicamente a las ESC relacionadas con la seguridad. Este planteamiento es coherente con el Apéndice A del 10CFR50, dado que en éste se usaba el término “importantes para la seguridad” con una acepción más cercana a la definición de “relacionados” que a la de “importantes” incluida en la IS-27. De esta manera, se eliminan todos los posibles problemas de interpretación y de cumplimiento originados por el hecho de que las centrales nucleares hayan sido diseñadas con los criterios del Apéndice A del 10CFR50.

Es importante llamar la atención sobre el hecho de que restringir el alcance de esta IS a las ESC relacionadas con la seguridad no implica que las ESC relevantes para la seguridad (es decir, el resto de ESC que son importantes para la seguridad) dejen de tener requisitos normativos. En efecto, además de normas de menor rango, existen varias IS que contienen requisitos sobre estas ESC, como es el caso de la IS-26 (sobre Requisitos Básicos de Seguridad Nuclear Aplicables a Instalaciones Nucleares) o de la IS-30 revisión 2 (sobre Requisitos del Programa de Protección Contra Incendios en Centrales Nucleares).

Por tanto, se propone sustituir la expresión “ESC importantes para la seguridad” por “ESC relacionadas con la seguridad” en toda la IS-27.

No se han identificado otra normativa del CSN que deba ser revisada como consecuencia de este cambio en la IS-27.

2.2 Instrumentación y Control (criterio 13)

El criterio 13.3 establece un requisito sobre la calificación de la instrumentación.

Con la redacción vigente se podría interpretar que se debe someter a un proceso de calificación específico a toda la instrumentación de planta, incluso aquella que no tiene una función de seguridad. Por ello se propone, modificar el criterio añadiendo “según la normativa específica aplicable”, expresión que ya se utiliza en revisión vigente de la IS-27 en el criterio 4; el texto de este apartado 4 es el siguiente:

Criterio 4 – Bases de diseño ambientales y de efectos dinámicos.

4.1. Las ESC que se indican a continuación deberán estar diseñadas para soportar los efectos derivados de, y para ser compatibles con, las condiciones ambientales asociadas a la operación normal, a los trabajos de mantenimiento, a la realización de pruebas y a los accidentes base de diseño, incluidos los accidentes con pérdida de refrigerante, durante toda la vida de la central.

- las relacionadas con la seguridad,*
- aquellas que sin serlo, su fallo bajo condiciones ambientales postuladas podría impedir la realización de las funciones de seguridad de ESC relacionadas con la seguridad, y*
- aquella instrumentación post-accidente que lo requiera según la normativa específica aplicable.*

Adicionalmente, se modifica “cualificada” por “calificada” por considerarse más correcto en este contexto y por ser el término utilizado en la IS-26. Por otro lado, el término “cualificación” se define en las IS-12 como la combinación de titulación académica, experiencia y formación necesarios para el desempeño de un puesto de trabajo. Este cambio no tiene ningún efecto regulador.

PROPUESTA

Para el criterio 13.3 se propone el siguiente cambio:

*La instrumentación será la adecuada para medir las variables de la central, y deberá estar ~~cualificada~~ para cumplir su función en las condiciones ambientales esperadas en condiciones de operación normal, de sucesos operacionales previstos y de accidente postulado **según la normativa específica aplicable**.*

2.3. Independencia eléctrica de la capacidad de parada remota (criterio 19.4 y Disposición Final Segunda)

La IS-27 requiere, en su apartado 19.4 relativo al criterio 19 de Sala de Control, disponer de instrumentación y equipos de control situados en un único lugar separado física y eléctricamente de la sala de control a efectos de poder alcanzar una condición de parada segura desde fuera de dicha sala.

El requisito de separación eléctrica no figura en el criterio general de diseño 19 del Apéndice A del 10CFR50 de la NRC, base de licencia inicial de las centrales nucleares de tecnología de origen de los EEUU para el caso de abandono de la sala de control. El motivo por el cual se introdujo este requisito en la revisión 0 de la IS-27 fue la armonización con los niveles de referencia de WENRA.

Esta situación ha conducido a que el requisito de la separación eléctrica no se cumple en su totalidad en las centrales nucleares españolas, dado que han sido diseñadas con los criterios del Apéndice A del 10CFR50. Por tanto, resulta conveniente revisar la IS-27 para aclarar los términos en que se considera necesario que las centrales cumplan tal requisito de separación eléctrica.

Se considera que la interpretación de que la separación eléctrica requerida por el criterio 19.4 de la IS-27 fuese aplicable a todos los trenes redundantes de parada segura sería en exceso restrictiva, e innecesaria para los fines previstos en esta norma; el criterio 19.4 habla de medidas que razonablemente minimicen los efectos de sucesos (externos e internos de sala de control). Además, el posible planteamiento de separar eléctricamente de forma completa más del mínimo número de trenes que por sí mismos permitirían llevar la central a una condición segura y mantenerla en ella en una central en operación que ya dispone de un diseño plenamente consolidado podría ser de una gran complejidad, y podría llevar a complicaciones que dificultasen el control de la operación desde la sala de control.

Adicionalmente, dicha interpretación conllevaría la aplicación del criterio de fallo único en un escenario de abandono de la sala de control que estaría implicando daños a equipos, situación más improbable y restrictiva que la considerada en el criterio general de diseño 19 del Apéndice A del 10CFR50 de la NRC (tal como se explica en el capítulo 7.4 del NUREG-0800, el criterio de fallo único es aplicable en aquellos escenarios de abandono de la Sala de Control que causan inhabitabilidad de la misma, pero no daños a sistemas de parada segura).

En base a las consideraciones expuestas, la redacción propuesta trata de clarificar el concepto de alcance de la separación eléctrica requerida por el criterio 19.4 de la IS-27 según los términos que se exponen a continuación:

- La instrumentación y controles necesarios para parar la planta tras el abandono de sala de control desde localizaciones eléctricamente separadas de la misma, será de aplicación al mínimo número de trenes que por sí mismos permitirían llevar la

central a una condición segura y mantenerla en ella, es decir, no es preciso considerar un fallo único adicional, debido a la consideración de un escenario de abandono de la sala de control que estaría implicando daños a equipos, situación más improbable y restrictiva que la considerada en el criterio general de diseño 19 del Apéndice A de 10CFR50 de la NRC.

- Dicha separación debe quedar garantizada a través de los apropiados dispositivos de corte para la realización de la transferencia del mando y señalización necesarios para alcanzar y mantener la parada requerida desde localizaciones separadas de la sala de control, tras el abandono de la misma. Las acciones de transferencia, independización o adecuado aislamiento de los canales de instrumentación y control para que éstos no se vean afectados por la propagación de posibles faltas eléctricas desde equipos situados en la sala de control deben ser suficientemente rápidas para el fin perseguido.
- En el caso de no ser factible, o de ser extraordinariamente compleja la separación eléctrica de algún canal de instrumentación que aporte información directa necesaria para la parada requerida, debido a características propias del diseño del mismo, deberán proporcionarse alternativas para la obtención de la información proporcionada por dicho canal, para las cuales el titular de la central deberá solicitar la apreciación favorable del CSN (este aspecto se incluye en la alusión al artículo Quinto de la IS).
- Asimismo, de acuerdo a características propias del diseño, algunas modificaciones para dotar de separación eléctrica a lógicas automáticas de actuación pueden ser extremadamente complejas o no factibles. Estos casos deberán justificarse, proponiéndose alternativas de mejora y solicitándose la apreciación favorable del CSN.
- Adicionalmente, dicha separación eléctrica deberá contemplar la existencia de dispositivos de protección específicos de los circuitos de control, instalados de tal forma que posibiliten la recuperación de tales controles de forma suficientemente rápida tras la transferencia. Ello es debido a que la propagación de faltas eléctricas desde la sala de control, con anterioridad a la realización de la transferencia, podría actuar las protecciones de los centros de control de motores o centros de distribución, dejando inoperativos los controles correspondientes en tanto no se repusiesen, con actuaciones locales, tales protecciones.
- En caso de no existir tales dispositivos de protección específicos, la central deberá procedimentar las acciones manuales de restablecimiento de los controles afectados de forma compatible con la parada requerida, debiéndose solicitar la apreciación favorable del CSN para las acciones citadas.

PROPUESTA

El siguiente texto se añadiría al criterio 19, como un subapartado adicional, y con el siguiente texto:

19.4.4 Para cumplir con el requisito de separación eléctrica establecido en el punto 1 anterior, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) La instrumentación y controles necesarios para parar la planta tras el abandono de sala de control desde localizaciones eléctricamente separadas de la misma serán de aplicación al mínimo número de trenes que por sí mismos permitirían llevar la central a una condición segura y mantenerla en ella.*
- b) La separación eléctrica deberá quedar garantizada a través de los apropiados dispositivos de corte para la realización de la transferencia del mando y la señalización necesarios para alcanzar y mantener la parada requerida tras el abandono de la sala de control, con la rapidez suficiente para el fin perseguido.*
- c) La separación eléctrica deberá contemplar la existencia de dispositivos de protección específicos, que posibiliten la rápida recuperación de los circuitos que pudieran quedar afectados por la propagación de faltas eléctricas desde la sala de control con anterioridad a la realización de la transferencia.*
- d) En caso de que el titular considere que no es factible o que es extraordinariamente compleja la instalación de los dispositivos mencionados en los apartados b) o c) anteriores, deberá justificar y proporcionar alternativas a los mismos compatibles con la parada requerida, en los términos establecidos para las medidas equivalentes según en el artículo quinto de esta IS.*

Adicionalmente, se considera adecuado establecer un plazo para el cumplimiento de este nuevo apartado 19.4.4 para contemplar el hecho de que en algunas centrales no existe una completa separación eléctrica de algunos componentes y la posibilidad de que en algunos casos tal separación implica modificaciones de extraordinaria complejidad:

Disposición final Segunda

Se establece un periodo de adaptación de tres años desde la publicación de esta Instrucción del CSN para la entrada en vigor de lo establecido en el criterio 19.4.4 de la misma; en los casos en que la información acerca de ese punto considere alternativas que finalmente no fuesen aceptadas favorablemente por el CSN, el citado plazo sería ampliado en seis meses.

2.4. Aislamiento de contención (criterios 55 y 56)

Se propone la revisión de este criterio por dos motivos:

- Considerar de manera explícita el sistema de venteo filtrado de la contención como una de las excepciones a las configuraciones indicadas en el 56.1. Las penetraciones de dicho sistema tendrán sus válvulas de aislamiento ubicadas en el exterior de la contención. Tal y como está redactado el criterio 56.1 vigente no sería estrictamente necesaria su modificación dado que, de una manera genérica, ya prevé que existan configuraciones diferentes. Sin embargo, dada la importancia de este sistema y teniendo en cuenta el hecho de que va a ser implantado en los próximos años en las centrales españolas, se ha considerado de interés incluirlo explícitamente en este criterio.
- Modificar el requisito asociado a la posición de las válvulas en caso de fallo de la energía eléctrica de actuación. Este aspecto queda poco claro en el criterio 56 del Apéndice A del 10CFR50, dado que aparece en la misma frase que el anterior (56.2 de la IS-27 vigente) que se refiere a la ubicación de las válvulas exteriores.

El NUREG-0800 (*Standard Review Plan*) separa ambos requisitos, dejando claro que el criterio de fallo seguro aplica a todas las válvulas automáticas de aislamiento (exteriores e interiores). Sin embargo, introduce excepciones que no se han trasladado a la vigente IS-27 (y que tampoco están reflejados en el Apéndice A del 10CFR50). Algunas penetraciones en las centrales nucleares españolas no cumplen con este requisito 56.3 y sí cumplirían con el requisito de la NRC matizado por el NUREG-0800; no fue intención de los redactores de la IS-27 el modificar este requisito. Por ello, se considera recomendable cambiarlo. El cambio que se propone es el de seguir requiriendo el criterio de fallo seguro para las penetraciones de tipo 4 (dos válvulas automáticas), pero aplicarlo a la penetración (es decir, a una de las válvulas) en lugar de requerirlo a ambas válvulas. El resto de tipos de penetraciones (1, 2 y 3) tienen, al menos, una válvula enclavada cerrada (exterior o interior) lo cual garantizaría el cierre de la contención en caso de fallo de suministro de energía.

Por otro lado, CN Trillo, que está diseñada sobre una base técnica diferente aceptada por el CSN (normativa alemana; en este caso, la KTA 3404), cuenta con una configuración respecto del fallo seguro diferente; por ello, es necesario añadir una frase para contemplar otros casos cuya fiabilidad es suficiente debido a que han sido diseñados sobre bases técnicas diferentes.

De una misma manera análoga, se propone el cambio del 55.3 (fallo seguro para penetraciones de contención de líneas conectadas a la barrera de presión del refrigerante del reactor) para indicar que el criterio afecta a la penetración (eliminando la expresión "posición más favorable para la seguridad que permita su diseño", cuyo significado no queda claro) y para permitir diseños sobre bases técnicas diferentes.

PROPUESTA

Criterio 55 – Aislamiento de tuberías pertenecientes a la barrera de presión del refrigerante del reactor y que atraviesan las paredes del recinto de contención.

...

55.3. En las penetraciones con dos válvulas automáticas de aislamiento de la contención, al menos una de ellas deberá estar diseñada para que, en caso de pérdida del suministro de energía para su actuación, quede en la posición más favorable para la seguridad, salvo que se demuestre bajo una base técnica diferente que la fiabilidad de la función de aislamiento de la contención es aceptable.

Criterio 56 – Aislamiento de tuberías abiertas a la atmósfera del recinto de contención.

56.1....

Configuraciones diferentes de las indicadas podrán considerarse válidas, si se demuestra bajo una base técnica diferente que los dispositivos de aislamiento del recinto de contención en una tubería, o tipo específico de tuberías como por ejemplo las líneas de instrumentación o las del sistema de venteo filtrado de la contención, son aceptables.

56.3. En penetraciones con dos válvulas automáticas de aislamiento de la contención, al menos una de ellas deberá estar diseñada para que, en caso de pérdida del suministro de energía para su actuación, quede en la posición más favorable para la seguridad, salvo que se demuestre bajo una base técnica diferente que la fiabilidad de la función de aislamiento de la contención es aceptable.

2.5. Aislamiento de contención (criterio 57)

La revisión de este criterio se debe a una discrepancia en la trasposición del criterio 57 del Apéndice A del 10CFR50.

PROPUESTA

En la IS-27 se incluyó el criterio 57.3 que dice lo siguiente:

57.3. Las válvulas automáticas de aislamiento de la contención deberán estar diseñadas para que, en caso de pérdida del suministro de energía para su actuación, queden en la posición más favorable para la seguridad.

En realidad este aspecto, que sí aplica a los criterios 55 y 56, no está incluido en el Apéndice A del 10CFR50. Por ello se propone su eliminación.

2.6 Medidas equivalentes y artículo Quinto

La redacción del artículo Quinto se pone igual IS-30 revisión 2 que ha sido recientemente aprobada por el Pleno del CSN (corrigiendo, respecto de la redacción de la IS 30 r2, un error gramatical de concordancia: se pone “dificultades” en lugar de “dificultad”).

Se incluye la frase “...en los términos establecidos para las medidas equivalentes según el artículo quinto de esta IS.” en el requisito 19.4.4.d. Se entiende que en este caso también se estaría hablando de medidas equivalentes y es coherente, por tanto, que requiera que los titulares soliciten una apreciación favorable del CSN.

2.7 Disposiciones finales primera y segunda

Primera: incorporación IS-27 a los Estudios de Seguridad (ES):

En la IS-27 vigente se indicaba que los criterios debían incorporarse al ES de las centrales antes de 6 meses de la publicación de la IS. Se considera adecuado modificar esta disposición para asociar la revisión de los ES a la primera revisión ordinaria tras la publicación de la IS, y que no sea necesaria la edición de una revisión específica.

El segundo párrafo de la primera disposición, relativo al resto de los documentos de la central, no se cambia respecto de la revisión vigente de la IS-27.

Segunda: separación eléctrica según criterio 19.4.4:

Ver apartado 2.3 de esta memoria.

PROPUESTA

Disposiciones finales

- 1. Los titulares de las centrales nucleares incorporarán los criterios contenidos en esta Instrucción en la primera revisión ordinaria de su Estudio de Seguridad tras la publicación de esta IS.*
- 2. Se establece un periodo de adaptación de tres años desde la publicación de esta Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear para la entrada en vigor de lo establecido en el criterio 19.4.4 de la misma; en los casos en que la información acerca de ese punto considere alternativas que finalmente no fuesen aceptadas favorablemente por el Consejo de Seguridad Nuclear, el citado plazo sería ampliado en seis meses.*