

**PROCESO DE DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN PARA LAS
EVALUACIONES DE RIESGO DE ACTIVIDADES DE
MANTENIMIENTO Y CONTROL DE TRABAJO EMERGENTE**

Colaboradores	
----------------------	--

Propietarios	Ángel Coello Ortega Asunción Barquín Dueña		17.02.06
Calidad Interna	Emilio Romero Ros		17.02.06
El Subdirector General	Antonio Munuera Bassols		17.02.06
La Directora Técnica	Isabel Mellado Jiménez		20.02.06

1. OBJETO

El objeto de este procedimiento es describir el Proceso de Determinación de la Significación (o SDP, *Significance Determination Process*) a utilizar por el CSN, dentro del Plan Base de Inspección del Sistema Integrado de Supervisión de CC.NN. en operación (SISC), para categorizar o asignar significación a los hallazgos relacionados con el apartado (a)(4) de la Regla de Mantenimiento (RM en adelante), asociados a la realización de actividades de mantenimiento y control de trabajo emergente.

2. ALCANCE

Este procedimiento constituye la herramienta del SDP de fase 1/2 para hallazgos relacionados con infracciones o desviaciones de los requisitos o disposiciones en relación con el apartado (a)(4) de la RM. Si fuera necesario, se deberá realizar una evaluación más detallada, SDP fase 3, que no está incluido en el alcance de este procedimiento.

Se aplicará a los hallazgos en todos los modos de operación de la planta, detectados por cualquier tipo de inspección del SISC o por otros medios. No obstante, aunque tales hallazgos pueden ser detectados en cualquier inspección, auto-revelarse e incluso ser descubiertos por el Titular, es de esperar que la mayor parte de ellos procedan de las inspecciones realizadas siguiendo el procedimiento PT.IV.211.

La condición de entrada a este SDP serán hallazgos más que menores, según se determine siguiendo el proceso de cribado previo establecido en el PA.IV.204, debidos a que el Titular ha subestimado el riesgo o no ha realizado evaluaciones de riesgo para las actividades de mantenimiento que se estén llevando a cabo o que ya se han realizado y/o debidos a una mala aplicación de las Acciones de Gestión del Riesgo (AGR).

Nótese que una inadecuada evaluación o gestión del riesgo para trabajos que aún no hayan comenzado no constituye una infracción de los requisitos del apartado (a)(4) de la RM, pero sí representa una deficiencia del Titular y puede ser indicativa de deficiencias en evaluaciones o gestiones del riesgo anteriores o en el programa del Titular al respecto. Este SDP no es apropiado para determinar la significación de este tipo de deficiencias de actuación, que normalmente se espera sean clasificadas como Verdes de acuerdo al cribado de la fase 1 del SDP correspondiente.

Por otra parte, este procedimiento no es aplicable en las siguientes situaciones:

1. Para aquellos titulares que realicen únicamente análisis cualitativos del riesgo para las distintas configuraciones de la planta debidas a actividades de mantenimiento.
2. Para deficiencias de actuación relativas a actividades de mantenimiento que afectan a las ESC (Estructuras, Sistemas o Componentes) necesarias para la mitigación de incendios e inundaciones.

En tales casos, la significación o categorización de la deficiencia debe ser determinada mediante una revisión interna de la dirección del CSN, usando información del riesgo cuando sea posible.

3. DEFINICIONES

En el presente documento se utilizan las abreviaturas que se indican a continuación, algunas de las cuales se definen o desarrollan posteriormente en este mismo apartado.

- AGR Acción de Gestión del Riesgo
- DIFDN Déficit del Incremento de la Frecuencia de Daño al Núcleo
- DIFGLT Déficit del Incremento de la Frecuencia de Grandes Liberaciones Tempranas
- DIPDN Déficit del Incremento de la Probabilidad de Daño al Núcleo
- DIPGLT Déficit del Incremento de la Probabilidad de Grandes Liberaciones Tempranas
- DN Daño al Núcleo
- ESC Estructura, Sistema o Componente
- FDN Frecuencia de Daño al Núcleo
- FGLT Frecuencia de Grandes Liberaciones Tempranas
- GLT Grandes Liberaciones Tempranas
- IFDN Incremento de la Frecuencia de Daño al Núcleo
- IFGLT Incremento de la Frecuencia de Grandes Liberaciones Tempranas
- IPDN Incremento de la Probabilidad de Daño al Núcleo
- IPGLT Incremento de la Probabilidad de Grandes Liberaciones Tempranas
- PDN Probabilidad de Daño al Núcleo
- PGLT Probabilidad de Grandes Liberaciones Tempranas
- RM Regla de Mantenimiento
- SDP *Significance Determination Process*
- SISC Sistema Integrado de Supervisión de Centrales

Seguidamente se indican las definiciones de algunos conceptos usados en este procedimiento.

Frecuencia de daño al núcleo base (promedio): es la estimación de la FDN obtenida en el APS considerando las indisponibilidades medias durante el año (por mantenimiento correctivo, preventivo o pruebas) de los ESC modelados. No es representativa de una configuración concreta de la planta sino que representa un promedio en el tiempo. Esta magnitud no se usa en este SDP, pero es la que normalmente se utiliza como referencia en otros SDP, que consideran el impacto que sobre ella tiene el hallazgo. Sin embargo, en el presente SDP las FDN que se utilizan corresponden a los valores puntuales o instantáneos para una configuración concreta de la planta; aunque esas FDN se expresen en unidades de año⁻¹, porque se trata de frecuencias, no se refieren a un promedio anual sino a un instante concreto para una configuración dada.

Frecuencia de daño al núcleo sin ningún mantenimiento: es la estimación de la FDN para la configuración de la planta, en la que todas las ESC modeladas en el APS se consideran disponibles.

Incremento de la frecuencia de daño al núcleo: es la diferencia entre el riesgo real, evaluado adecuadamente (FDN específica de la configuración con mantenimiento), y la FDN sin ningún mantenimiento. La FDN o el IFDN específicos de la configuración son estimaciones del riesgo puntuales o instantáneas, considerando indisponibles las ESC fuera de servicio o de otra forma afectadas, aunque el valor numérico es el equivalente anual por tratarse de una frecuencia expresada en unidades de año⁻¹. Para referirse a este concepto de “Incremento de la frecuencia de daño al núcleo” también se utilizan de forma equivalente las expresiones “delta FDN” o “cambio en la FDN”.

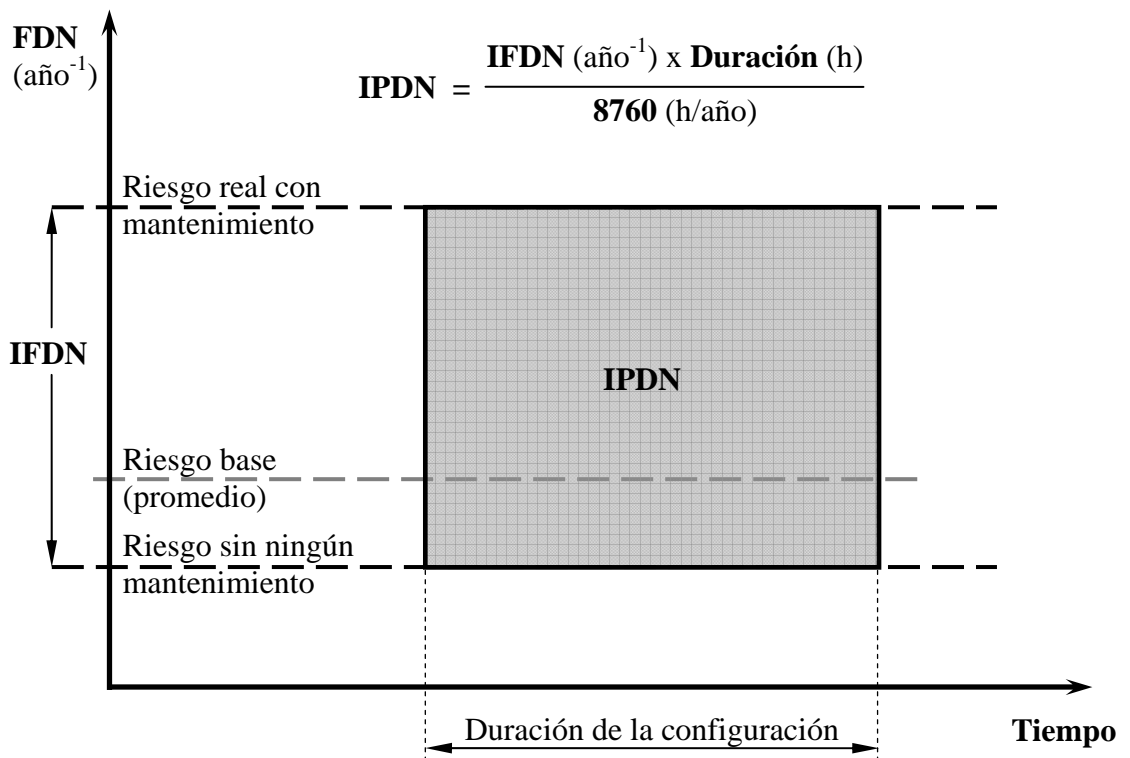


Figura 1.- Relación entre el IFDN y el IPDN

Incremento de la probabilidad de daño al núcleo: es el exceso de probabilidad acumulada de daño al núcleo en que se ha incurrido debido al IFDN durante el tiempo que ha permanecido. Se obtiene multiplicando el IFDN por la duración de la configuración en cuestión (usando unidades de tiempo consistentes). Como la frecuencia se expresa normalmente por año y la duración en horas, hay que dividir por las horas de un año. Por ejemplo, $IPDN = IFDN (\text{año}^{-1}) * \text{Duración (en horas)} / 8760 (\text{horas/año})$. Nótese que el IPDN a veces se denomina IPDN “integrado” o “integral” (es decir, el delta FDN o IFDN integrado sobre el tiempo de su duración y crece conforme persiste la configuración de riesgo elevado). La figura 1 representa gráficamente este concepto.

Déficit del Incremento de la frecuencia de daño al núcleo: es la porción del IFDN que el Titular no ha tenido en cuenta por hacer una defectuosa evaluación del riesgo. Si se denomina $IFDN_{REAL}$ al correctamente calculado para la configuración de mantenimiento e $IFDN_{DEFECT.}$ al calculado originalmente de forma inadecuada por el Titular, el DIFDN sería la diferencia entre ambos: $DIFDN = IFDN_{REAL} - IFDN_{DEFECT.}$. Nótese que si la deficiencia no es que el Titular haya efectuado una defectuosa evaluación del riesgo sino que no la ha hecho en absoluto, entonces el DIFDN será igual al IFDN. Dado que ambos IFDN son incrementos de la FDN sobre la de referencia, sin ningún mantenimiento, también se puede obtener el DIFDN como $FDN_{REAL} - FDN_{DEFECT.}$.

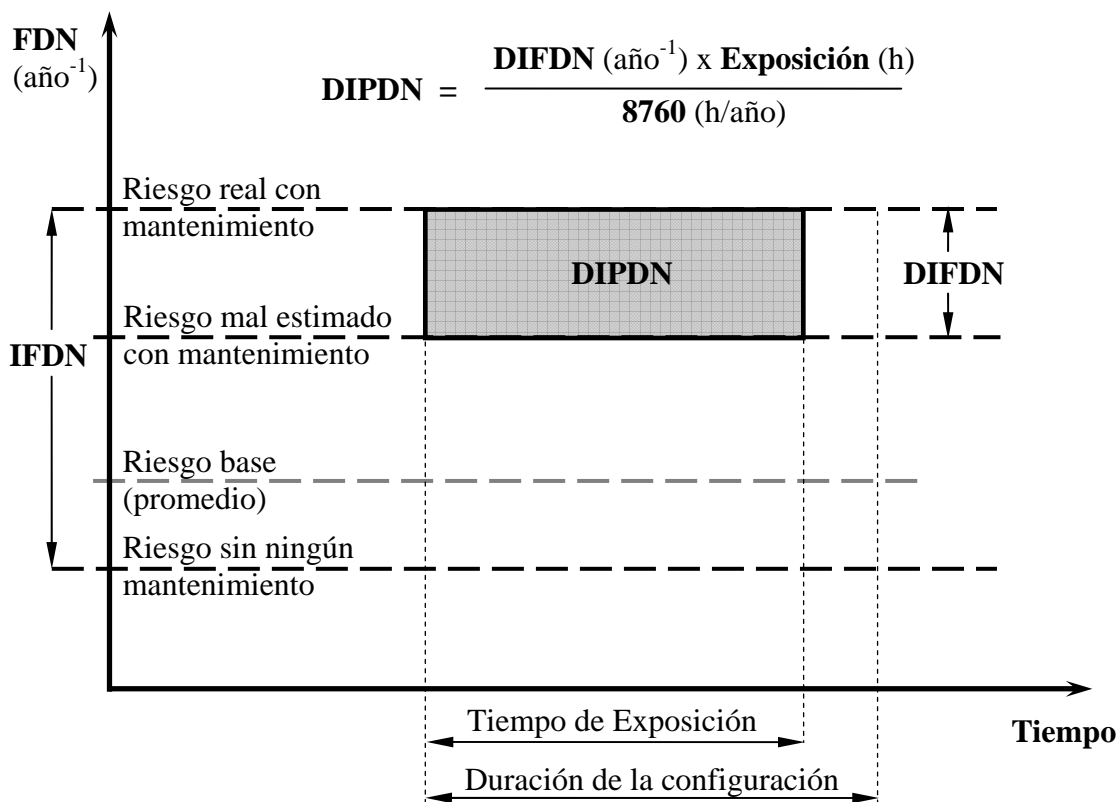


Figura 2.- Relación entre el DIFDN y el DIPDN

En la figura 2 anterior hay que tener en cuenta la distinción entre tiempo de exposición y duración de la configuración ya que en un hallazgo de inspección pueden no coincidir, Ej.: El riesgo puede no haber sido evaluado por error durante una parte del tiempo de duración de la configuración, éste sería el tiempo de exposición.

Déficit del incremento de la probabilidad de daño al núcleo: es la porción del IPDN que el Titular no ha tenido en cuenta por hacer una defectuosa evaluación del riesgo. Se obtiene multiplicando el DIFDN por el tiempo de exposición (usando unidades de tiempo consistentes). Análogamente al caso anterior, si el Titular no ha hecho evaluación del riesgo por mantenimiento, el DIPDN es igual al IPDN. Teniendo en cuenta las unidades usuales y las relaciones entre las magnitudes, el DIPDN puede también obtenerse como: $DIPDN = (FDN_{REAL} - FDN_{DEFECT.}) (\text{año}^{-1}) * \text{exposición (en horas)} / 8760 (\text{horas/año})$. La figura 2 representa gráficamente este concepto del DIPDN, que es la magnitud determinante (en lo relativo al daño al núcleo) para la categorización de los hallazgos mediante este SDP.

Incremento de la frecuencia de grandes liberaciones tempranas: es la magnitud equivalente al IFDN, pero referida a las GLT en vez de al DN, por lo que la definición y consideraciones son análogas sin más que cambiar DN por GLT. Nótese que la FGLT y el IFGLT pueden determinarse únicamente si la planta tiene un APS de Nivel 2 y una herramienta o proceso de cálculo capaz de estimar cuantitativamente el riesgo, más allá de una evaluación cualitativa del impacto sobre la integridad de la contención. Si se calcula, puede también que se haga referencia al IFGLT como “delta FGLT”, “diferencia de FGLT” o similar. Hay que tener también en cuenta que en vez de FGLT es usual encontrar el acrónimo en inglés: LERF, *Large Early Release Frequency*.

Déficit del incremento de la frecuencia de grandes liberaciones tempranas: es la magnitud equivalente al DIFDN, referida a las GLT en vez de al DN, por lo que la definición y consideraciones son análogas sin más que cambiar DN por GLT. El DIFGLT es empleado para evaluar la significación de un hallazgo bajo las siguientes condiciones: (1) ocurre un impacto en la integridad de la contención debido a o coincidiendo con la actividad de mantenimiento, (2) el impacto no fue analizado cualitativamente y (3) el impacto sí fue analizado cuantitativamente, pero no de manera adecuada. Nótese que si el Titular no ha realizado en absoluto la evaluación del riesgo por mantenimiento y hay un impacto en la integridad de la contención debido a o coincidiendo con la actividad de mantenimiento, este impacto no puede estar evaluado cualitativa ni cuantitativamente y el DIFGLT será exactamente igual al IFGLT.

Incremento de la probabilidad de grandes liberaciones tempranas: es la magnitud equivalente al IPDN, referida a las GLT en vez de al DN, por lo que la definición y consideraciones son análogas sin más que cambiar DN por GLT.

Déficit del incremento de la probabilidad de grandes liberaciones tempranas: es la magnitud equivalente al DIPDN, referida a las GLT en vez de al DN, por lo que la definición y consideraciones son análogas sin más que cambiar DN por GLT..

Pérdida de Función: Es la condición en la cual un ESC resulta incapaz de realizar su función encomendada. Esto puede ser ocasionado por un fallo funcional completo o por una fallo funcional degradado de manera que el ESC es incapaz de cumplir con su criterio de éxito.

Un criterio de éxito para un ESC/función viene definido en términos de número de trenes requerido, parámetros funcionales como velocidad, flujo, presión carga, tiempo de arranque, tiempo en misión etc. Lo anterior viene definido en las bases de diseño / licenciamiento.

Un ESC en pruebas es considerado indisponible a no ser que la configuración de prueba sea anulada automáticamente por una señal de iniciación o la función sea restaurada puntualmente por un operador en sala de control o por personal localizado in situ específicamente con ese objetivo. Las acciones de restablecimiento de la función tienen que estar contenidas en procedimientos escritos y han de ser sencillas de realización (una única acción o pocas acciones de sencillas) y no deben requerir diagnosis o reparaciones.

Para dar crédito al personal localizado in situ, éste debe permanecer, en el lugar durante la totalidad del tiempo de realización de la prueba con la finalidad específica del restablecimiento de la función si ocurre una demanda válida.

Si lo anterior se cumple, el ESC en cuestión podría considerarse disponible inmediatamente o en su caso debería valorarse el tiempo empleado para el restablecimiento de la función en relación con el tiempo en que dicha función es requerida.

4. **NORMATIVA**

La que se describe en el PG.IV.03.

5. **RESPONSABILIDADES**

La categorización preliminar de los hallazgos debe ser efectuada usando este procedimiento por el inspector que detecte el hallazgo, que usualmente será un Inspector Residente aplicando el PT.IV.211.

Una vez realizada la categorización preliminar, ésta será revisada por especialistas en la RM de la sede del CSN (Área ISAM).

En los casos en que sea preciso efectuar un análisis de fase 3, más allá de lo contemplado en este procedimiento, el análisis será efectuado por los especialistas APS (Área APFU) de la sede del CSN con la colaboración de los expertos en la RM (Área ISAM) que sea necesaria.

6. **DESCRIPCIÓN**

6.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para poder entender y hacer un uso eficaz de esta herramienta, además de las definiciones que se indican en un apartado anterior, es conveniente que se tengan en cuenta las consideraciones relativas a las evaluaciones del riesgo del Titular y las AGR, según el apartado (a)(4) de la RM, que se exponen seguidamente.

El apartado (a)(4) de la RM tiene por objeto que el Titular estime apropiadamente los riesgos de las actividades de mantenimiento propuestas que

- directamente pondrán -o podrían inadvertidamente poner- equipos fuera de servicio,
- involucrarán alteraciones o modificaciones temporales que pueden afectar a la operación o funcionamiento de los ESC,
- estarán afectadas por otras actividades de mantenimiento, condiciones o evoluciones de la planta y/o
- estarán afectadas por sucesos externos, inundaciones internas, incendios y la integridad de la contención.

Aunque se espera que una evaluación adecuada del riesgo del mantenimiento incluya el impacto en la integridad de la contención, al menos de manera cualitativa, no existe ningún requisito regulador que obligue a una estimación cuantitativa del riesgo empleando un APS de Nivel 2.

El apartado (a)(4) de la RM no prohíbe ni, desalienta explícitamente, incurrir en riesgos debidos a mantenimiento; sólo requiere que el riesgo debido a las actividades de mantenimiento sea evaluado (lo que puede hacerse de manera cualitativa, cuantitativa o, como es a menudo el caso, con una mezcla de ambas formas) y gestionado.

Para gestionar el riesgo se requiere emplear información procedente de la evaluaciones del mismo por parte del Titular, por lo que éstas debieran determinar adecuadamente el impacto sobre el riesgo de las configuraciones programadas para mantenimiento, con el fin de permitir una implantación efectiva de Acciones de Gestión del Riesgo, AGR, para limitar cualquier potencial incremento del riesgo cuando realmente se realicen dichas actividades de mantenimiento. Aunque el nivel de complejidad de la evaluación puede ser diferente de unas plantas a otras, e incluso de una configuración a otra para una misma planta, se espera que las evaluaciones del riesgo efectuadas por el Titular debieran proporcionar información que permita identificar actividades significativas para el riesgo, minimizando sus duraciones. En general, se pueden definir los siguientes dos tipos de deficiencias en la actuación del Titular en el cumplimiento con los requisitos del apartado (a)(4):

- A. Realizar una inadecuada evaluación del riesgo. El fallo a realizar una adecuada evaluación del riesgo de acuerdo con el apartado (a)(4), previamente a la ejecución de las actividades de mantenimiento, incluye -entre otras- las siguientes deficiencias que tienen como resultado subestimar el riesgo:
1. No realizar la evaluación del riesgo para cambios en la configuración por mantenimiento.
 2. No actualizar una evaluación del riesgo por cambios en las condiciones de la planta usadas en la evaluación (p. ej.: cambios en las actividades de mantenimiento o trabajo emergente). No obstante, la realización o reevaluación de la estimación no debería interferir o retrasar -al turno de operación y/o de mantenimiento- el llevar a cabo y a tiempo las acciones necesarias para poner de nuevo los equipos en servicio o tomar medidas compensatorias. Si se restaura la configuración de la planta antes de realizar o reevaluar la estimación, no es necesario que ésta se realice si ya se hizo antes.

3. No realizar una evaluación completa del riesgo, incluyendo todos los ESC afectados o involucrados dentro del alcance de los ESC requeridas para las evaluaciones de (a)(4) y teniendo en cuenta (o considerando adecuadamente) todas las condiciones o evoluciones de la planta que sean relevantes, sucesos externos (excluyendo incendios y terremotos), inundaciones internas, incendios y/o la integridad de la contención.
4. No considerar actividades de mantenimiento que históricamente han tenido una alta probabilidad de provocar un transitorio que lleve a un suceso iniciador que podría provocar configuraciones significativas para el riesgo.
5. Uso inadecuado de la herramienta o proceso de evaluación del riesgo (p. ej.: más allá de sus capacidades o limitaciones, o bajo condiciones de la planta para las cuales no ha sido diseñado ni está de acuerdo con los procedimientos de la central).
6. Procesos de evaluación informada por el riesgo deficientes por limitar el alcance de los ESC a ser incluidos en las evaluaciones del riesgo del apartado (a)(4), identificados en inspecciones del CSN.
7. Defectos en la herramienta o en el proceso de evaluación del riesgo, identificados en inspecciones del CSN.

Subestimar o no tener en cuenta el riesgo de actividades de mantenimiento puede que no incremente significativamente el riesgo global esperado de la planta, en términos de Frecuencia de Daño al Núcleo (FDN) o de Frecuencia de Grandes Liberaciones Tempranas (FGLT). sin embargo, ello puede suponer una carencia en la apreciación del riesgo que podría llevar, por una parte, a excluir las AGR adecuadas y, por otra, a permitir que una configuración de alto riesgo se mantenga desapercibida y sin ser compensada.

Permitir que una configuración de alto riesgo, para la que no se ha realizado una evaluación del incremento de la FDN, persista más tiempo del necesario o deseable aumentará el tiempo de exposición y, por tanto, se incurrirá también en un mayor incremento de la probabilidad acumulada (integrada) de Daño al Núcleo y/o de Grandes Liberaciones Tempranas (IPDN y/o IPGLT).

Finalmente, el desconocimiento del riesgo, por no haberlo evaluado o hacerlo inadecuadamente, puede permitir la ocurrencia de actuaciones o sucesos que podrían directamente incrementar el riesgo u obstaculizar la recuperación o respuesta a un accidente o un transitorio.

Los titulares que hayan adoptado límites o umbrales (para la asignación de los colores que determinan las AGR) que no estén basados en el IPDN o IPGLT, pueden necesitar convertir las unidades de sus evaluaciones para que correspondan a medida de probabilidad.

- B. Inadecuada gestión del riesgo. Una mala gestión del impacto en el riesgo de las actividades de mantenimiento propuestas implica una deficiencia al implantar, total o parcialmente, los elementos clave del programa de gestión del riesgo del Titular.

Sin embargo, esta deficiencia no provocará un aumento adicional del riesgo sobre el evaluado para la configuración de mantenimiento en términos de FDN o FGLT, Una AGR principal es la adopción de medidas para minimizar la duración de las actividades o configuraciones de mantenimiento. La omisión de esas medidas, cuando son posibles y practicables, permitirá que el IPDN y/o el IPGLT aumente aún más mientras la condición de riesgo elevado persista en el tiempo.

Las AGR deben ser implantadas de manera gradual, conforme a incrementos por encima del riesgo base de la planta, para controlar el impacto de una configuración de mantenimiento evaluada en el riesgo global. Sin embargo, los titulares pueden emplear variedad de métodos para categorizar la significación del riesgo y gestionar el mismo de acuerdo con la categoría obtenida.

En la *Regulatory Guide* 1.182, la NRC endosó los niveles, categorías o bandas de riesgo prescritos en la sección 11 revisada de la guía NUMARC 93-01, revisión 2, y que posteriormente se incorporaron en la revisión 3 de la misma. Estas bandas de riesgo están definidas en términos de IPDN, de forma que pueden fácilmente compararse con los niveles de riesgo empleados para determinar la significación de los déficits de riesgo utilizados en este SDP.

Para los titulares que hayan adoptado esa guía, los procedimientos de la central permiten controles normales del trabajo cuando el IPDN es menor de $1 \cdot E^{-6}$; si es mayor o igual, se prescribe la adopción de AGR.

La sección 11 del NUMARC 93-01 establece que no se debería entrar voluntariamente en configuraciones de riesgo por mantenimiento por encima de un valor de IPDN de $1 \cdot E^{-5}$. Los procedimientos de la central prohibirán completamente tal actividad o la permitirán únicamente bajo restricciones bastante rigurosas, que típicamente incluyen la aprobación del Comité de Seguridad Nuclear de la Central junto con amplias AGR.

Los procedimientos de la central también pueden adicionalmente definir en detalle planes o AGR específicas para categorías de riesgo permitidas de forma rutinaria.

6.2. GUÍA ESPECÍFICA

Los diagramas de flujo 1 y 2 (Anexos 1 y 2) se emplean para clasificar los hallazgos según las distintas categorías: Verde, Blanco, Amarillo o Rojo. El diagrama de flujo 1 sirve de guía para determinar la significación de los hallazgos relativos a evaluaciones del riesgo, impliquen o no una inadecuada gestión de las acciones a tomar. El diagrama de flujo 2 será empleado para evaluar la significación de hallazgos relacionados exclusivamente con la gestión de las acciones a tomar, cuando el riesgo debido a mantenimiento está correctamente evaluado por el Titular.

Debe señalarse que, cuando se evalúa si las AGR de un Titular son adecuadas, el inspector deberá considerar únicamente aquellas AGR que potencialmente puedan tener implicaciones en el riesgo y sean requeridas por los procedimientos del Titular, como trabajar las veinticuatro horas, instalar equipos de respaldo o sustitutorios y reducir la duración de la actividad de mantenimiento.

Por otra parte, a la hora de determinar el déficit de riesgo de las evaluaciones defectuosas, las AGR a considerar serán sólo aquéllas que no hayan sido ya contempladas para el cálculo del riesgo en la evaluación del Titular.

6.2.1 Determinación del riesgo real

Para asignar la significación de los hallazgos, otros SDP utilizan el Δ FDN equivalente, mientras que la magnitud de referencia utilizada en el presente es el Incremento de la Probabilidad de Daño al Núcleo (IPDN) y su Déficit (DIPDN), así como las análogas para las Grandes Liberaciones Tempranas (IPGLT y DIPGLT), que tienen en cuenta el tiempo durante el cual se mantiene el cambio de configuración de la planta.

Realmente el Δ FDN¹ que se utiliza en otros SDP no es tal, sino que es un Δ PDN pero expresado como Δ FDN equivalente anual, puesto que en su obtención interviene también el tiempo de exposición o duración del hallazgo. Así pues, en otros SDP se utiliza el Δ PDN y en éste el IPDN, que ambos son incrementos de la probabilidad acumulada de daño al núcleo en que se ha incurrido durante un tiempo de exposición. La diferencia entre ambos radica en que para el cálculo de Δ PDN se utilizan condiciones promedio (FDN con valores medios de indisponibilidades de mantenimientos correctivos, preventivos o pruebas: FDN con las indisponibilidades medias más la equivalente del hallazgo sobre la FDN con las indisponibilidades medias), mientras que para el IPDN se utilizan las condiciones puntuales reales (FDN instantánea con la indisponibilidad por mantenimiento sobre la FDN instantánea sin ningún mantenimiento).

La otra diferencia es que en otros SDP el Δ PDN (Δ FDN equivalente anual) representa el exceso de probabilidad acumulada en que se ha incurrido inadvertidamente debido al hallazgo, mientras que en el presente dicho exceso no es normalmente el IPDN sino su déficit, el DIPDN, puesto que el IPDN debido al mantenimiento es inherente al mismo y no representa ninguna deficiencia de actuación si es adecuadamente evaluado y gestionado.

6.2.1.1 Evaluación del riesgo por parte del Titular

Cuando el inspector identifique que el Titular ha realizado una inadecuada evaluación del riesgo, o no la ha realizado en absoluto, lo primero es estimar de forma adecuada y precisa la FDN puntual o instantánea específica de la configuración de mantenimiento. El inspector debe discutir los resultados de la evaluación del riesgo con el Titular antes de llevar a cabo cualquier otra evaluación.

El nuevo valor de la evaluación del riesgo puede ser obtenido de diversas formas, incluyendo que el Titular haga la evaluación omitida o la rehaga, corrigiendo los errores y omisiones por los que la evaluación inicial resultó inadecuada. Se espera que la norma sea que el Titular revalúe la configuración real de mantenimiento para estos hallazgos relacionados con el apartado (a)(4) de la RM.

¹ Nota: para una explicación del significado del Δ PDN y Δ FDN equivalente de los hallazgos, véase el apartado 6.2, sobre la escala de riesgo, del PT.IV.301.

6.2.1.2 Evaluación del riesgo por parte del CSN

Alternativamente, el inspector puede pedir a la sede del CSN (especialistas de APS del Área APFU y en la RM del Área ISAM) que evalúen independientemente el riesgo, si hubiera razones concretas acerca de la suficiencia e idoneidad de evaluación del mismo por parte del Titular, como pueden ser:

- a. El cambio de configuración por mantenimiento del Titular excluyó múltiples sistemas.
- b. La herramienta para la evaluación del riesgo del Titular tiene notables limitaciones (p. ej.: no tiene en cuenta los potenciales cambios en las frecuencias de los sucesos iniciadores).
- c. Hay problemas conocidos de calidad con la herramienta para la evaluación del riesgo del Titular (p. ej.: no es consistente con el APS de la central).
- d. La estimación cuantitativa del riesgo contenía hipótesis no válidas u omisiones.

Para solicitar una evaluación independiente del riesgo, el inspector debe proporcionar la siguiente información a los especialistas de la sede del CSN:

- a. La configuración de los ESC en el intervalo de tiempo específico de interés, con los instantes reales de cuándo los ESC se dejaron indisponibles y cuándo se devolvieron a su estado de servicio.
- b. La descripción de las pruebas u otras actividades de mantenimiento que incrementaban potencialmente la probabilidad de un suceso iniciador.
- c. La descripción de las acciones compensatorias reales implantadas.
- d. La evaluación de riesgo del Titular.

Si el hallazgo está relacionado con actividades de mantenimiento en parada, entonces se deberá proporcionar al analista de riesgo la lista de comprobación del PT.VI.304 correspondiente al estado operacional, debidamente cumplimentada.

Para los hallazgos que en el análisis previo hayan sido calificados como Blanco, Amarillo o Rojo, los especialistas de la sede del CSN pueden realizar un análisis de fase 3, si fuera necesario.

6.2.2 Determinación del déficit de riesgo

Si el Titular no realizó en absoluto la evaluación del riesgo, el déficit de riesgo (DIPDN) será igual a todo el incremento del riesgo (IPDN), y se calculará como el producto del incremento de la frecuencia (IFDN) por la duración de la configuración expresada como una fracción del año:

$$\text{DIPDN} = \text{IPDN} = \text{IFDN} \times \text{Duración}$$

$$\text{DIPDN} = (\text{FDN}_{\text{REAL}} - \text{FDN}_{\text{SIN MANT.}})(\text{año}^{-1}) \times \text{Duración (h)} / 8760 \text{ (h/año)}$$

En el caso de que el Titular sí que realice la evaluación del riesgo pero de forma defectuosa, hay que distinguir las distintas magnitudes para medir el riesgo: “_{REAL}” se refiere al correctamente evaluado y “_{DEFECT.}” a la evaluación defectuosa efectuada por el Titular. En este caso el déficit de riesgo (DIPDN) vendrá dado por:

$$\begin{aligned} \text{DIPDN} &= \text{IPDN}_{\text{REAL}} - \text{IPDN}_{\text{DEFECT.}} = (\text{IFDN}_{\text{REAL}} - \text{IFDN}_{\text{DEFECT.}}) \times \text{Duración} \\ \text{DIPDN} &= (\text{FDN}_{\text{REAL}} - \text{FDN}_{\text{DEFECT.}})(\text{año}^{-1}) \times \text{Duración (h)} / 8760 \text{ (h/año)} \end{aligned}$$

Lo anterior supone que la evaluación defectuosa implica un riesgo menor y que el error está en la estimación de la FDN pero no en la duración. Para el caso general, las expresiones serían:

$$\begin{aligned} \text{DIPDN} &= \text{IPDN}_{\text{REAL}} - \text{IPDN}_{\text{DEFECT.}} \\ \text{IPDN}_{\text{REAL}} &= (\text{FDN}_{\text{REAL}} - \text{FDN}_{\text{SIN MANT.}})(\text{año}^{-1}) \times \text{Duración}_{\text{REAL}} \text{ (h)} / 8760 \text{ (h/año)} \\ \text{IPDN}_{\text{DEFECT.}} &= (\text{FDN}_{\text{DEFECT.}} - \text{FDN}_{\text{SIN MANT.}})(\text{año}^{-1}) \times \text{Duración}_{\text{DEFECT.}} \text{ (h)} / 8760 \text{ (h/año)} \end{aligned}$$

La significación de la subestimación (o ausencia de estimación) del riesgo (DIPDN) por parte del Titular se determina usando el diagrama de flujo 1 (Anexo 1). La significación del DIPGLT, si aplica, se determinará de forma similar.

6.2.3 Evaluación de las acciones de gestión del riesgo

Tal como se discute en la NUMARC 93-01, Sección 11.3, “Evaluación del riesgo debido a la realización de actividades de mantenimiento” y en el Anexo 1 del PT.IV.211, se pueden usar las siguientes categorías de AGR apropiadas para gestionar el riesgo asociado a una actividad de mantenimiento:

- Aumentar el control y la atención sobre el riesgo.
- Reducir la duración de las actividades de mantenimiento.
- Minimizar la magnitud del incremento del riesgo.
- Establecer otras medidas compensatorias para proporcionar caminos de éxito alternativos de manera que se mantengan las funciones de seguridad de los ESC fuera de servicio (p. ej.: usando medios diversos -diferentes- para cumplir el propósito de la función de seguridad).

Debido a que los beneficios sobre el riesgo de algunas de estas AGR generalmente no son cuantificables, la aproximación empleada en este SDP para determinar cuantitativamente la importancia de las deficiencias al gestionar el riesgo es dar crédito a que dichas acciones reducen el impacto sobre el riesgo de la configuración evaluada.

La regla simple de cribado usada en este SDP es asignar una reducción de 1/2 orden de magnitud sobre el riesgo correctamente calculado si el Titular lleva a cabo de forma efectiva una o dos categorías de AGR para gestionar el riesgo. Si implanta tres o más, la reducción considerada es de un orden de magnitud. Esta aproximación permite determinar expeditivamente la significación de la deficiencia en la gestión del riesgo sin necesidad de usar aproximaciones cuantitativas que podrían probablemente requerir muchos recursos.

Las acciones a las que se debe dar crédito para considerar las reducciones son únicamente las que no se tuvieron ya en cuenta para el cálculo del riesgo.

Si el riesgo es evaluado inadecuadamente, o no se evalúa en absoluto, la omisión de las AGR a adoptar, debido a la ausencia del reconocimiento del riesgo, supone que no se proporcione mitigación de los déficits de riesgo.

Cuando el riesgo es evaluado adecuadamente, se espera normalmente que el Titular implante de manera efectiva las AGR prescritas en los procedimientos de la planta para el nivel de riesgo estimado. Bajo ciertas circunstancias, pueden tener que llevarse a cabo ciertas medidas compensatorias específicas determinadas por condiciones de la licencia, especificaciones técnicas de funcionamiento, instrucciones técnicas del CSN u otras obligaciones especiales, si son aplicables.

El diagrama de flujo 2 es el que debe emplearse para evaluar la significación de una deficiencia de actuación del Titular a la hora de llevar a cabo una o más categorías cualesquiera de las AGR tal como prescriba algún conjunto de los requisitos indicados anteriormente. La adecuación de las AGR del Titular deben ser evaluadas usando las directrices proporcionadas en el PT.IV.211 y los procedimientos de planta aplicables del Titular. Ejemplos de dichas AGR vienen indicadas en el apartado **Bloque16** del citado procedimiento.

7. REFERENCIAS

- US-NRC. IMC 0609, Appendix K: Maintenance risk assessment and risk management significance determination process. 05/19/05.
- US-NRC. IMC 0308, Attachment 3, Appendix K: Maintenance risk assessment and risk management significance determination process. 05/19/05.
- PG.IV.03: Inspección y control de Instalaciones Nucleares.
- PA.IV.204: Cribado de los resultados de inspección.
- PT.IV.211: Evaluaciones de riesgo de actividades de mantenimiento y control de trabajo emergente.
- PT.IV.301.- Proceso de determinación de la significación para situaciones a potencia
- PT.IV.304.- Proceso de determinación de la significación para operaciones en parada
- INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS al permiso de explotación de todas las CCNN españolas, relativas a la aplicación de la regla de mantenimiento.
- UNESA CEX-93(RM-12-15897-E, Rev.3) PLAN DE DETALLE METODOLOGÍA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA REGLA DE MANTENIMIENTO. INFORME DE LICENCIA.

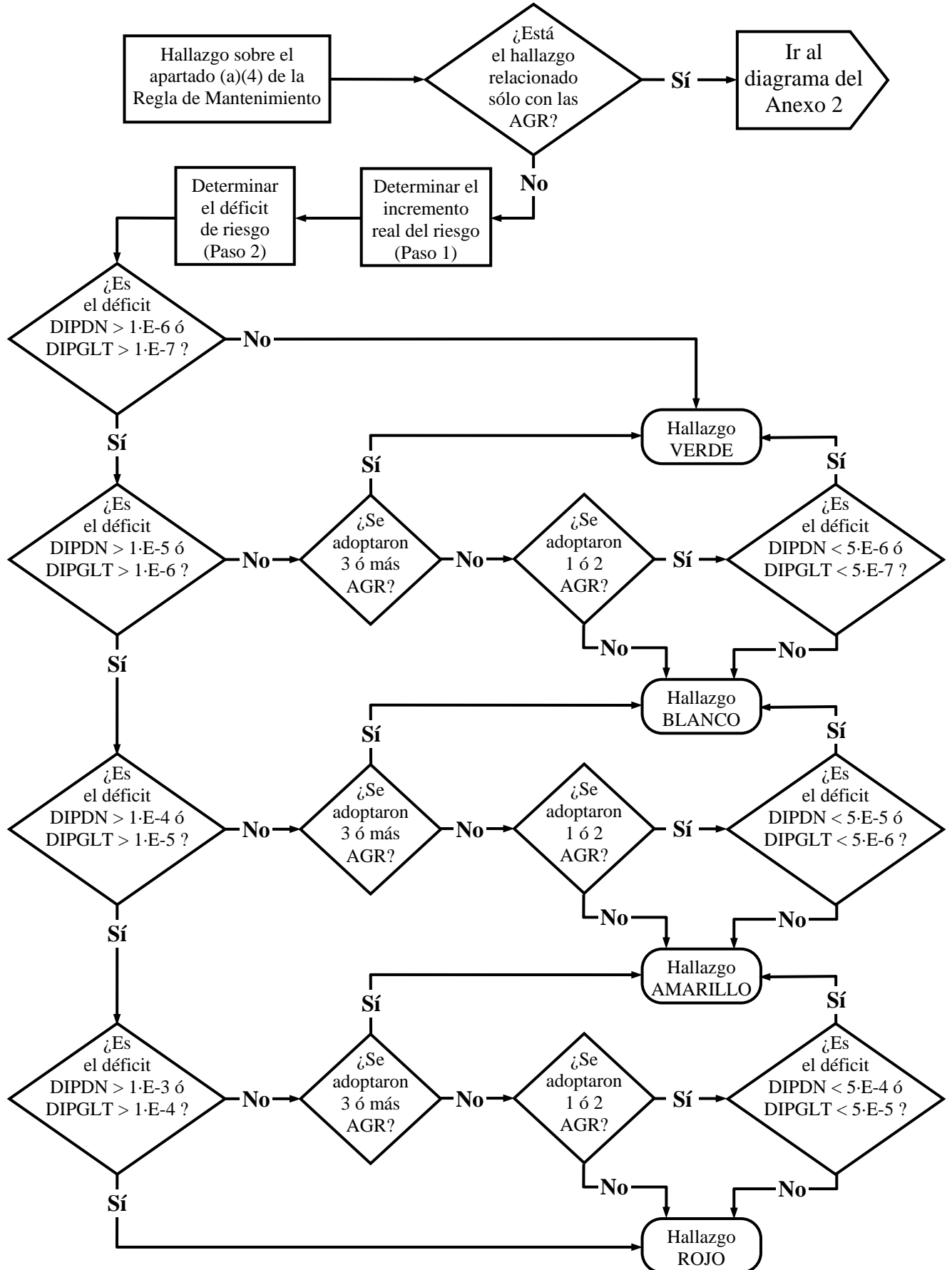
- US-NRC. “Requirements for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants”, 10CFR50.65.
- US-NRC Regulatory Guide 1.160, Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants.
- US-NRC Regulatory Guide 1.182, Assessing and Managing Risk Before Maintenance Activities at Nuclear Power Plants.
- Nuclear Energy Institute (NEI), NUMARC 91-06, Industry Guideline for Shutdown Operations.
- NUMARC 93-01, Industry Guideline for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants.
- Sección 11 revisada, de 22 de febrero de 2000, Assessment of Risk Resulting from Performance of Maintenance Activities, de NUMARC 93-01.
- US-NRC. Supplemental Inspection Procedure 62709, “Configuration Risk Assessment and Risk Management Process”.

8. ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de flujo para la evaluación del déficit del incremento del riesgo.

Anexo 2: Diagrama de flujo para la evaluación de las acciones de gestión del riesgo.

ANEXO 1: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EVALUACIÓN DEL DÉFICIT DEL INCREMENTO DEL RIESGO



ANEXO 2: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES DE GESTIÓN DEL RIESGO

