

INSPECCIÓN EN SERVICIO

Colaboradores	Alvaro Junghanns Hernández
----------------------	----------------------------

Propietario/a	Carlos Mendoza Gómez	11.12.09
Calidad Interna	Javier Alonso Pascual	11.12.09
Subdirector/a o Jefe/a de Oficina	Antonio Munuera Bassols	11.12.09
El/La Director/a Técnico/a	Isabel Mellado Jiménez	14.12.09

1. OBJETO Y ALCANCE

Este procedimiento tiene como objeto definir la sistemática a seguir por los inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para la realización de las inspecciones sobre las actividades de inspección en servicio de las centrales nucleares (CC.NN.) del Sistema Integrado de Supervisión de CC.NN. en operación (SISC), para:

1. Verificar que los aspectos programáticos y de ejecución relacionados con el programa de inspección en servicio (ISI) (alcance, planes de inspección, métodos de inspección, criterios de aceptación, acciones correctoras, etc.) cumplen los requisitos del código ASME XI en su edición y adenda aplicable, según el 10 CFR 50.55a.
2. Verificar la aplicación de otros requisitos definidos por normativa diferente a la del código ASME, o como recomendación basada en la experiencia operativa existente, que requieren el establecimiento de programas adicionales.
3. Analizar que los programas establecidos por el Titular proporcionan una capacidad adecuada para vigilar cualquier fenómeno de degradación que pudiera poner en evidencia la integridad estructural y capacidad funcional de las estructuras, sistemas y componentes (ESC).

Los Pilares de Seguridad asociados a este procedimiento son:

- Integridad de barreras (45%)
- Sucesos iniciadores (45%)
- Sistemas de mitigación (10%)

Este procedimiento es aplicable a las actividades de inspección de las estructuras, sistemas y componentes definidos en el alcance de los programas de inspección en servicio.

No está dentro del ámbito de este procedimiento la verificación de las pruebas en servicio (IST) de bombas y válvulas recogidas en el Manual de Inspección en Servicio (MISI) de la central, dado que esta actividad se encuentra incluida en los objetivos del procedimiento PT.IV.219.- Requisitos de vigilancia. No obstante, esta actividad podrá ser desarrollada junto con las que se realicen para el cumplimiento de los objetivos de este procedimiento.

- **Frecuencia y alcance de la inspección**

- Con periodicidad bienal, y haciéndola coincidir con la parada de recarga, se revisarán diferentes actividades relacionadas con el programa de inspección que se ejecuta, programa de ensayos no destructivos sobre ESC, pruebas funcionales de amortiguadores, pruebas de presión y programa de vigilancia de erosión/corrosión. La inspección se llevará a cabo en el emplazamiento, y será definida como una inspección de carácter presencial de actividades de ISI.
- Cada periodo de inspección de un intervalo de 10 años, según el calendario establecido por el código ASME XI, se revisarán los aspectos documentales y programáticos relativos a la ejecución del programa de inspección en servicio definidos para el intervalo en el Manual de Inspección en Servicio (MISI). Esta inspección, de carácter meramente documental, incluirá en su alcance la revisión de las actualizaciones efectuadas a este documento durante dicho periodo. En el caso de cambio de intervalo, el alcance de la inspección deberá ser más amplia con el objeto de abarcar todos los aspectos considerados para el desarrollo de los programas de inspección definidos en el MISI debido al cambio normativo, como por ejemplo, definición de la normativa aplicable, programas de inspección por ensayos no destructivos, programas por otras normativas diferentes a ASME, programas de pruebas funcionales de bombas y válvulas, interferencias, etc.
- Durante la inspección documental que se realice cada periodo de inspección, se revisará el programa de vigilancia de erosión/corrosión realizado en cada una de las paradas de recarga habidas durante el mismo, comprobándose los alcances y resultados, las medidas adoptadas en base a estos últimos, planes de inspecciones futuras o programa de reparación o de reemplazamiento.

- **Estimación de recursos**

Se estima que este procedimiento de inspección dure, de media, 30 horas x hombre para cada unidad de PWR o BWR, cada parada para recarga. En cuanto a la duración estimada para las inspecciones que se realicen durante el ciclo de operación dependerá del alcance de la misma, pero en ningún caso deberían superar las 40 horas x hombre.

No se incluye en este cómputo el esfuerzo necesario en la preparación de la inspección, ni el de realización de actas de inspección, informes y control y seguimiento de las actuaciones

derivadas de la inspección, sino únicamente las actividades directas de inspección en el emplazamiento.

2. DEFINICIONES.

Con carácter general, las que se definen en el PG.IV.03.

Periodo de inspección: Cada uno de los tres espacios de tiempo, aproximadamente iguales, en los que se divide el intervalo de inspección, y durante los cuales se deben cumplir unos porcentajes mínimos y máximos del programa de inspección.

Intervalo de inspección: Es el espacio de tiempo durante el que se debe ejecutar completamente el programa de inspección en servicio establecido, que según el código ASME es de 10 años.

3. NORMATIVA.

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

Otra normativa aplicable en el ámbito de este procedimiento se indica a continuación:

Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear, de 1 de septiembre de 2004, IS-02, por la que se regula la documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera, así como sus posteriores correcciones de errores (BOE de 11-10-2004 y BOE de 26-07-2005).

Instrucción de seguridad NOR-06-004 del CSN (fase de comentarios externos) sobre Inspección en Servicio de centrales nucleares.

Safety Standards Series N° NS-G-2.6 “Maintenance, Surveillance and Inservice Inspection in NPP” del OIEA.

4. RESPONSABILIDADES.

En el procedimiento PG.IV.03 se establecen con carácter general las responsabilidades relativas a este procedimiento. Además son responsabilidades específicas las siguientes:

- **Inspección de la Sede**

Realizar las inspecciones previstas en este procedimiento. La Unidad responsable de la realización de estas inspecciones es el Área de Ingeniería Mecánica y Estructural (IMES).

5. DESCRIPCIÓN

5.1 BASES DE LA INSPECCIÓN

Las actividades de inspección en servicio reflejadas en los Manuales de Inspección en Servicio desarrolladas de acuerdo con los requisitos establecidos en la edición del código ASME aplicable, según el 10 CFR 50.55a, o las desarrolladas como programas adicionales en base a la aplicación de requisitos reguladores o experiencias operativas, son aplicadas para detectar fallos de la integridad estructural y funcional en componentes de los sistemas de refrigeración del reactor (SRR), sistemas de emergencia y de otros sistemas importantes para la seguridad o significativos para el riesgo, los cuales producirían, en la mayoría de los casos, un aumento significativo del riesgo.

Por esta razón, esta inspección pretende evaluar la eficacia de los programas de vigilancia establecidos por el Titular, tal como requiere las especificaciones técnicas (ETF), para garantizar que las ESC son capaces de realizar su función de seguridad, manteniéndose los pilares de seguridad aplicables: sistemas de mitigación, integridad de barreras y sucesos iniciadores. Para ello, se deberá verificar que los alcances de inspección se adecuan a los requisitos aplicables y se consideran suficientes para garantizar una adecuada monitorización de la degradación, y que los métodos de inspección que se utilizan son fiables para la detección de los tipos de defectos asociados a la misma.

Adicionalmente, otro tipo de degradaciones como la motivada por erosión/corrosión (E/C) pueden requerir programas de vigilancia adicionales, por lo que otro de los objetivos que pretende este procedimiento es conocer que el funcionamiento o condición de los sistemas susceptibles a E/C se controlan adecuadamente a través de los programas de monitorización y mantenimiento preventivos establecidos al efecto.

El alcance de áreas de inspección se limita a las pertenecientes a ESC definidas en el alcance de los programas de inspección en servicio, con especial atención en los sistemas más significativos para el riesgo. A continuación se identifican alguna de las áreas que se consideran deben estar incluidas en el ámbito de este procedimiento:

- I. barrera de presión de sistemas de refrigeración del reactor, incluidos los tubos del generador de vapor en reactores de agua a presión (PWR).
- II. tuberías y soportes de sistemas o líneas conectados a los SRR, cuyo fallo podría provocar un accidente de pérdida de refrigerante en un sistema interrelacionado.
- III. tuberías y soportes de sistemas cuyo fallo podría provocar sucesos iniciadores. Por ejemplo, Sistema de Agua de Servicios Esenciales o Sistema de Refrigeración de Componentes.
- IV. tuberías y soportes de sistemas que se consideran importantes para la mitigación de accidentes. Por ej. Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar.

- V. componentes internos de la vasija del reactor.
- VI. sistemas de tuberías significativos para el riesgo. Dicho criterio de selección se aplicará en el caso de que no tengan licenciado un programa de inspección en servicio alternativo informado en el riesgo (RI-ISI).
- VII. áreas significativas incluidas en los programas desarrollados como cumplimiento de requisitos adicionales impuestos por el CSN como aplicación de otra normativa, por ej. GL. 88-01 (IGSCC), GL 89-08 (E/C), o recomendaciones definidas en base a la experiencia específica del emplazamiento y a la de la industria.
- VIII. barreras de los sistemas de contención (incluidos recubrimientos y sistemas de postensado, si resulta aplicable).

Esta actividad de inspección verifica aspectos de los sucesos iniciadores, sistemas de mitigación e integridad de barreras para los que no existen indicadores que midan la actuación del Titular.

5.2 REQUISITOS DE LA INSPECCION

La inspección, objeto de este procedimiento, deberá centrarse sobre los sistemas significativos para el riesgo, para lo cual herramientas como los análisis probabilísticos de seguridad (APS), cuyos resultados permiten conocer la importancia relativa de algunos sistemas y componentes, podrían servir para la selección de muestras de áreas a inspeccionar en el ámbito de este procedimiento.

En los casos en los que el Titular tenga definido el programa de inspección en servicio en base a criterios informados en el riesgo, caso de las aplicaciones RI-ISI (“Inspección en servicio informada en el riesgo”), las verificaciones deberían centrarse sobre áreas categorizadas de alta significación para el riesgo. Así mismo, se deberán verificar los criterios aplicados para mantener vivos los programas basados en dicha metodología, así como deberá asegurarse que el Titular tiene las estrategias de desarrollo y monitorización adecuadas para asegurar que los mecanismos de degradación considerados son abordados y, por tanto, garantizan que el fallo es detectado antes de impactar sobre la integridad estructural.

Para cumplir el objetivo de este procedimiento, se considera necesario efectuar esta actividad en dos fases, por un lado se deberán programar inspecciones presenciales para verificar la ejecución de los exámenes y/o pruebas del programa de inspección en servicio durante la parada para recarga y, por otro, inspecciones documentales a desarrollar durante el ciclo de operación que permitan verificar los programas de inspección en servicio definidos para un intervalo de 10 años en los Manuales de Inspección en Servicio (MISI) y su grado de cumplimiento durante el mismo.

Por esta razón, este apartado estará estructurado en dos subapartados:

5.2.1 Revisión en parada de recarga (Presencial)

Las actividades que se seleccionen deberán estar relacionadas con el programa de inspección en servicio definido previo a la parada para recarga, de acuerdo con la Instrucción de Seguridad IS-2

- a. Revisar actividades relacionadas con la ejecución de ensayos no destructivos de ESC.

La revisión deberá consistir en:

1. Elegir seis u ocho exámenes de ESC de los indicados a continuación:
 - Examen volumétrico de soldaduras mediante técnica ultrasónica manual.
 - Examen volumétrico de soldaduras mediante técnica ultrasónica automática.
 - Examen volumétrico de áreas relacionadas con toberas de vasija mediante técnica ultrasónica.
 - Examen volumétrico de áreas con configuraciones especiales (CRDs, pernos...).
 - Examen volumétrico mediante técnica radiográfica.
 - Examen superficial de soldaduras, pernos, etc., mediante líquidos penetrantes o partículas magnéticas.
 - Examen visual de estructuras soporte del núcleo (Internos de vasija).
 - Examen visual de estructuras soporte de ESC (soportes y amortiguadores).
 - Examen visual durante las pruebas de presión.
 - Examen visual de áreas de la contención.
 - Examen volumétrico mediante técnica ultrasónica para vigilar la erosión/corrosión.
2. Para cada método de examen seleccionado deberá verificarse, bien por observación directa (método preferido) o bien por revisión del registro, que se cumplen los requisitos aplicables de la normativa exigida. Como guía, se exponen a continuación alguno de estos requisitos:
 - 2.1 En caso de presenciar la ejecución de alguno de los exámenes seleccionados, se deberá verificar que:
 - El procedimiento de examen se encuentra disponible y aprobado por la central, comprobándose que el contenido del mismo es acorde con los requisitos aplicables. En el caso de procedimientos que hayan requerido una cualificación siguiendo algún proceso específico de validación de la técnica de examen, caso de los exámenes por ultrasonidos, se deberá verificar que la configuración del área examinada y el tipo de defecto considerado está dentro del ámbito de aplicabilidad del mismo.
 - El proceso de ejecución del examen seleccionado se realiza siguiendo las instrucciones definidas en el procedimiento de examen aplicable y que los

equipos o material usados son los indicados en el mismo y cumplen con los requisitos exigidos a estos.

- El personal que ejecuta el examen cumple con los requisitos de cualificación y certificación exigidos por la normativa aplicable al personal técnico que realiza los ensayos no destructivos (END).
- El personal que participa en la ejecución del examen conoce adecuadamente el procedimiento, método y técnica empleado. Para ello, se verificará parámetros importantes de la técnica empleada. Como ejemplo, en el método de inspección volumétrica, UT y CI, se verificarán aspectos o variables esenciales del examen, tales como tipo de sonda, velocidad de exploración, calibración, filtros de registro de señal, criterios de aceptación aplicables, etc. y, en caso de aplicar, los parámetros asociados a la manipulación de los equipos de inspección mecanizados.
- Los resultados son evaluados con los criterios de aceptación requeridos por la normativa aplicable, así como deberán ser comparados con los resultados obtenidos en inspecciones precedentes para verificar cambios en los mismos.

2.2 Para la revisión documental de los registros de los exámenes seleccionados, los inspectores, además de realizar algunas de las verificaciones indicadas en el punto anterior, como ejemplo revisar la cualificación de procedimientos, personal, resultados, etc., se deberá:

- Comprobar que las ampliaciones de muestra efectuadas debido a la detección de indicaciones no aceptables cumplen con los requisitos definidos en el Código ASME XI o en la normativa aplicable.
- Revisar, en caso de aplicar, las áreas con indicaciones relevantes detectadas en la parada precedente cuya aceptación para continuar en servicio fue mediante evaluación de ingeniería, comprobándose que ésta se realizó de acuerdo a los requisitos aplicables del código ASME o alternativas aceptadas, y que se han programado para su reinspección de acuerdo con lo definido por la normativa aplicable.
- Revisar los registros grabados de exámenes visuales, con el fin de comprobar la calidad de los mismos, verificar el alcance del examen y comprobar que no existe ningún enmascaramiento de las zonas objeto de examen.
- Verificar la cumplimentación del informe de interferencias, con el fin de conocer las causas que impiden la realización del examen del volumen o superficie requerido, el porcentaje interferido y las acciones adoptadas para su solución.

3. El programa de inspección de los tubos de los generadores de vapor (GV), en el caso que aplique, deberá ser objeto de una revisión específica, para ello se deberá realizar lo siguiente:
- Revisar que los criterios de alcance y muestras adicionales de los exámenes por corrientes inducidas de los tubos de los generadores de vapor cumplen con los requisitos definidos en las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) y con los requisitos adicionales definidos en los condicionados emitidos por el CSN.
 - Verificar que las sondas y el equipo de inspección por corrientes inducidas están cualificados para detectar los tipos esperados de degradación de tubos.
 - Confirmar que todas las áreas de degradación potencial basadas en la experiencia específica o de la industria están siendo inspeccionadas mediante un alcance y método de inspección adecuado que permita garantizar el suficiente conocimiento para una correcta valoración del criterio de prestaciones de la integridad de los tubos.
 - Si el Titular ha identificado nuevos mecanismos de degradación, verificar que se han valorado sus posibles repercusiones en la operabilidad de los tubos y que se han tomado las acciones apropiadas antes del arranque de la central, tales como inspecciones adicionales, pruebas de presión, taponamiento preventivo de tubos, etc.
 - Comparar la estimación del tamaño y el número de tubos con defecto detectado durante la actual parada de recarga contra las predicciones operacional realizada para comprobar la capacidad de predicción que se realiza por parte de los responsables de la instalación.
 - Presenciar la adquisición de datos mediante corrientes inducidas en una muestra de 3 a 5 tubos. En el caso que sean utilizadas diferentes sondas, bobina circular o bobina rotatoria, la muestra deberá ser más amplia con el fin de que se incluyan un número significativo de tubos examinados por cada sonda. Verificar la configuración de la prueba, comprobándose que se realiza de acuerdo al procedimiento y guías de inspección aplicables.
 - Verificar que los criterios de taponado utilizados se ajustan a lo indicado en las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) aplicables.
 - Verificar la cualificación de los procesos de reparación empleados en los tubos de los generadores de vapor como consecuencia de superar los criterios definidos en las especificaciones.
 - Verificar el historial de fugas primario-secundario durante el ciclo previo de operación. Comprobar que el Titular ha identificado el camino de fuga y la causa

de la misma en base a los resultados de la prueba de presión o de la inspección por corrientes inducidas.

- Comprobar las actividades de inspección y limpieza de lodos realizadas en el lado secundario de los generadores de vapor. Verificar el control de partes sueltas en dicha zona. Si el Titular ha identificado parte sueltas en el lado secundario, comprobar las acciones correctoras llevadas a cabo. Confirmar que se ha realizado/planeado las acciones apropiadas sobre los tubos afectados por las partes sueltas detectadas, inspección del lado secundario para remover los objetos extraños (si es posible). Si no es posible su extracción, determinar si el Titular ha realizado una evaluación para conocer los efectos potenciales que podrían provocar una migración o daños producidos por el roce del objeto con el tubo.
4. Revisar los programas de inspección adicionales como consecuencia de experiencias operacionales, para lo que se realizará lo siguiente:
- Verificar que los programas de inspección adicionales requeridos en base a experiencias operacionales son realizados de acuerdo a las recomendaciones definidas en las guías u otra documentación desarrollada. Como ejemplo de programas adicionales cabe señalar los siguientes:
 - Programas de inspección de internos de vasijas.
 - Programa de inspección de penetraciones de tapa de vasija.
 - Programa de inspección en componentes de acero al carbono del circuito primario para detección de fugas de ácido bórico.
 - Programa de inspección de áreas de Inconel
 - Programa de inspección de áreas de acero austenítico en centrales de tipo BWR.
 - Revisar una muestra de los exámenes no destructivos realizados. Verificar el alcance de los mismos y comprobar que el procedimiento de examen empleado se encuentra cualificado para el/las área/s objeto de inspección y para detectar el tipo de defecto considerado en la misma. En el caso de exámenes por ultrasonidos se deberá verificar que ha sido cualificado de acuerdo con la metodología de validación requerida en España.

En caso de que se realicen exámenes fuera del ámbito de aplicación de esta metodología, como exámenes visuales o superficiales, se deberá verificar que los procedimientos empleados son consistentes con los requisitos definidos en el código ASME u otra normativa aplicable. Se considera conveniente valorar en caso de inspecciones en configuraciones difíciles el entrenamiento del personal responsable de la realización de los exámenes no destructivos.

- Revisar los registros con indicaciones relevantes que han sido aceptadas para continuar en servicio. Verificar que los criterios de aceptación para determinar que pueden continuar en servicio están de acuerdo con los requisitos del código

ASME u otros aprobados para su aplicación específica en el área objeto de examen. Comparar los resultados obtenidos en esta inspección con los correspondientes a la inspección precedente.

- Si se ha realizado algún plan de acción para la reparación de áreas inspeccionadas en alguno de los programas de inspección adicional llevados a cabo, se deberá comprobar que ha sido aprobado por el Titular y que cumple con los requisitos del código ASME u otros alternativos aceptados para su aplicación.
- b. Revisar las actividades relacionadas con el programa de pruebas funcionales de amortiguadores, verificándose que se cumplen los requisitos de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) y los de la normativa aplicable. Verificar que los procedimientos aprobados están disponibles y que los equipos que están siendo usados son los especificados. Verificar la certificación del personal ejecutor de la prueba. Presenciar una o dos de las pruebas programadas durante la parada de recarga. Verificar las ampliaciones de muestra derivadas de los resultados obtenidos de la ejecución del programa inicial. Verificar la realización de los análisis de ingeniería requeridos sobre los amortiguadores calificados como inoperables.
- c. Revisar 1-2 actividades de reparación o sustitución y verificar que se cumplen los requisitos del Código ASME. Comprobar que se usan procedimientos aprobados en los procesos aplicables en la reparación (soldadura, inspección, pruebas, etc.), que el personal responsable conoce adecuadamente el proceso correctivo seguido, que la documentación cumple con todos los requisitos aplicables, que se realizan los exámenes pertinentes requeridos por el Código ASME, etc.

5.2.2 Revisión durante el ciclo de operación (Documental)

Revisar la documentación correspondiente al programa de inspección en servicio para un intervalo de 10 años, con el fin de verificar si es conforme con los requisitos del código ASME XI y OM (Operation and Maintenance), u otras normas o condiciones reguladoras aplicables.

Otro de los objetivos que pretende esta actividad es verificar el grado de cumplimiento del programa establecido para el intervalo de 10 años, para lo cual deberá verificarse el alcance de inspección cubierto en cada periodo de inspección, las desviaciones existentes y los resultados obtenidos en las inspecciones y pruebas realizadas, así como las actuaciones llevadas a cabo (ampliación de muestra, reparación o sustitución) en los casos considerados inaceptables por superar los criterios de aceptación establecidos.

La revisión deberá consistir en:

a) Programa de Inspección en Servicio

1. Revisión del Manual de Inspección en Servicio (MISI)

- Tratar los puntos discordantes obtenidos como resultado de la revisión en la sede del CSN de la documentación enviada por el Titular correspondiente al MISI.
 - Revisar el programa de inspección en servicio definido para un intervalo de 10 años, para lo cual se realizará un muestreo sobre el alcance del programa de inspecciones y/o pruebas de ECS, comprobándose que cumple con los requisitos definidos en la edición u adenda aplicable del código ASME XI.
 - Verificar la inclusión de programas adicionales requeridos por otras normas diferentes a ASME, comprobando alcance, tipo de examen, frecuencia, etc. Verificar que los mecanismos de degradación considerados en base a la experiencia operativa propia y ajena se tienen en cuenta a través de los programas adicionales establecidos.
 - Verificar las desviaciones a los requisitos generales del código, comprobándose si éstas son debidas al uso de casos de código aprobados por la NRC, e incluidos en la guía reguladora 1.147, o son debidas a alivios o propuestas alternativas al código, en cuyo caso se deberá verificar si han sido autorizados por el CSN. Para ambos casos se deberá verificar la implantación de los nuevos requisitos definidos.
 - Verificar que el programa de inspección en servicio se encuentra revisado y aprobado por el Titular de acuerdo con su programa de Garantía de Calidad.
 - Verificar que la organización dispuesta por el Titular es adecuada para la gestión de las actividades de inspección en servicio, de manera que permita conocer si estas actividades se llevan a cabo de forma ordenada, eficaz y documentada.
 - Revisar las actualizaciones al Manual de Inspección en Servicio presentadas por el Titular antes de cada parada para recarga.
2. Seguimiento de la ejecución del programa de IES
- Revisar el grado de cumplimiento con el programa de inspección en servicio, verificándose el cumplimiento de los requisitos sobre porcentaje de programa de END, así como el alcance y frecuencia de inspecciones y/o pruebas de otros programas, programa de inspección de soportes y amortiguadores, programa de pruebas de presión o programa de inspección de GV.
 - Revisar, en el caso de que no se haya completado el programa previsto, la documentación generada acerca de la identificación de las causas y las medidas alternativas tomadas. Análisis de interferencias, exenciones y/o modificaciones al programa.

- Revisar mediante muestreo los registros de algunas de las inspecciones mediante ensayos no destructivos realizadas como aplicación del programa de inspección en servicio, verificándose que:
 - El método, alcance y técnica de examen no destructivo, así como los criterios de aceptación cumplen con los requisitos aplicables.
 - El registro, evaluación y tratamiento de los resultados cumplen con los requisitos del código. Los aspectos más relevantes de este punto son, por un lado, comprobar que los resultados se analizan correctamente contra los criterios de aceptación aplicables y, por otro, comprobar que los resultados son comparados con los resultados de anteriores exámenes.
- Revisar los registros de las dos actividades de reparación o sustitución más recientes, verificándose que:
 - La documentación cumple con todos los requisitos aplicables y que los diferentes procesos realizados durante la reparación se han efectuado mediante procedimientos aprobados por la central.
 - Los exámenes después de la reparación o sustitución, en los casos que sean requeridos, se han ejecutado y sus resultados sirven como base de referencia.
- Verificar que las pruebas funcionales de amortiguadores se han realizado cumpliendo los requisitos de la normativa aplicable, en lo referente a alcance, método de prueba, frecuencia, acciones correctoras y análisis de ingeniería.
- Verificar que el programa de pruebas de presión se ha realizado de acuerdo con los requisitos aplicables. Verificar el alcance de la prueba, los parámetros de la misma, los equipos de medida, resultados, acciones derivadas de los mismos, etc.

b) Programa de vigilancia de erosión/corrosión

- Verificar que en el Programa de E/C se contemplan métodos sistemáticos para predecir que sistemas son susceptibles a este fenómeno degradatorio, se realizan inspecciones de los componentes determinados como susceptibles a este fenómeno, se analizan los datos y tendencias para determinar los rangos de pérdida de espesor, se determina el periodo de inspecciones futuras en base a los resultados de las inspecciones anteriores y existe desarrollado un programa de reparación y sustitución de componentes de tubería como acción correctiva o predictiva. Para todo ello se deberán verificar los aspectos, que a modo de ejemplo, se citan a continuación:

- Revisar las variables consideradas en la definición de los alcances del Programa de E/C.
- Revisar los datos de entrada en el código de cálculo usado para la gestión del Programa de E/C.
- Revisar los métodos usados para la medición de espesores.
- Revisar la cualificación del personal y equipos empleados en las inspecciones.

5.2.3 Identificación y resolución de problemas

Verificar que el Titular está identificando los problemas de Inspección en Servicio y de Erosión-corrosión en un umbral apropiado e introduciéndolos en el programa de acciones correctivas. Determinar si los procedimientos del Titular le indican que realice una evaluación de la causa raíz y lleve a cabo acciones correctivas cuando sea apropiado. Para obtener una muestra seleccionada de los problemas asociados con la inspección en servicio y con la inspección del generador de vapor documentados por el Titular, verificar si las acciones correctivas resultan apropiadas. Consultar el procedimiento PA.IV.201.- Programa de identificación y resolución de problemas, para más información. Además, puede resultar crítico que el Titular realice una evaluación de la experiencia operativa de la industria. Determinar si los Titulares están evaluando la aplicabilidad de la experiencia operativa a sus respectivas centrales.

5.3 GUÍAS PARA LA INSPECCIÓN

5.3.1 Guías generales

La siguiente tabla define las guías generales para la inspección.

Pilares de seguridad	Objetivos de la inspección	Prioridad según el riesgo	Ejemplos
Sucesos iniciadores, sistemas de mitigación o integridad de barreras	<p>Verificar la eficacia de los programas de inspección en servicio establecidos para vigilar la degradación estructural de los equipos, sistemas y componentes de clase nuclear 1, 2, 3 y no clase.</p> <p>Verificar la funcionalidad de amortiguadores.</p> <p>Verificar la integridad estructural de la barrera de contención.</p>	<p>Vasija del reactor.</p> <p>Tubos del generador de vapor.</p> <p>Tuberías de recirculación</p> <p>Conexiones de los sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo con los SRR.</p> <p>Tuberías del sistema de agua de alimentación auxiliar.</p> <p>Tuberías del sistema de agua para servicios esenciales.</p> <p>Otros componentes de tuberías significativos para el riesgo.</p> <p>Sistemas susceptibles a la erosión/corrosión.</p> <p>Recinto de contención.</p> <p>Sistemas de postensado y recubrimiento de acero para contención de hormigón.</p> <p>Contornos de presión de sistemas de refrigeración de combustible gastado y parada.</p>	<p>Examen ultrasónico de la vasija del reactor.</p> <p>Examen mediante corrientes inducidas de los tubos del generador de vapor.</p> <p>Exámenes volumétricos o superficiales de los componentes de las tuberías significativas para el riesgo.</p> <p>Inspección visual de los internos de vasija.</p> <p>Exámenes visuales de soportes/amortiguadores.</p> <p>Prueba funcional de amortiguadores.</p> <p>Medida de espesores mediante examen volumétrico.</p> <p>Inspección de la contención.</p> <p>Inspección y pruebas de los sistemas de postensado de la contención.</p> <p>Pruebas de presión.</p> <p>Vigilancia de fugas de ácido bórico.</p>

Un aspecto que no se refleja en la tabla anterior, y que debe cubrirse con este procedimiento, es la revisión de los programas de inspección en servicio definidos para un intervalo de 10 años y la verificación de su cumplimiento, para lo cual deberán realizarse

inspecciones documentales del proceso de implantación y seguimiento establecido por el Titular que permitan comprobar el cumplimiento de los requisitos aplicables.

Otro aspecto que debe verificarse sobre el proceso de seguimiento del Titular, es la eficacia de sus controles establecidos para identificar, resolver y prevenir problemas, es decir que exista un proceso de identificación inicial de problemas, de análisis de causa raíz, de realización de acciones correctoras, de deliberación sobre asuntos relacionados con la operabilidad.

5.3.2 Guías específicas

Como guías específicas para desarrollar la inspección prevista en el alcance de este procedimiento podrán ser usados los procedimientos desarrollados por la NRC en el Inspection Manual relativos a inspección en servicio.

Para ello, se considera conveniente consultar los procedimientos de inspección (IP) siguientes:

IP 73051 - Revisión del programa de inspección en servicio.

IP 73753 - Inspección en servicio.

IP 73755 - Evaluación y revisión de datos.

IP 70370 - Pruebas en soportes de tubería – Amortiguadores.

IP 49001 - Erosión - corrosión.

IP 50002 - Generadores de vapor.

IP 55150 - Lista de chequeo para revisión de procesos de soldadura.

6. REGISTROS

Los resultados de las inspecciones se documentarán de acuerdo con lo establecido en el procedimiento general del SISC PA.IV.205.

7. REFERENCIAS

ROP Procedimiento NRC IP 71111.08 “Inservice Inspection” Rev. (4 de Octubre de 2007).

PA.IV.205.- Documentación de las inspecciones del sistema integrado de supervisión de centrales (SISC).

PG.IV.03.- Inspección y control de instalaciones nucleares.

PA.IV.201.- Programa de identificación y resolución de problemas.

PT.IV.219.- Requisitos de vigilancia.

PT.IV.18.- Evaluación e inspección de manuales e informes de inspección en servicio.

Manual de Inspección en Servicio específico de la central.

IP 73051 “*Inservice inspection – review of program*”.

IP 73052 “*Inspection procedure*”.

IP 73753 “*Inservice inspection*”.

IP 73755 “*Inservice inspection – Data review and evaluation*”.

IP 70370 “*Testing piping support and restraint systems*”.

IP 49001 “*Inspection of erosion/corrosion monitoring*”.

IP 50002 “*Steam Generators*”.

IP 55150 “*Weld Verification Checklist*”

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

Código de normas federales, Título 10, Parte 50, Sección 50.55a, *Codes and Standards*

Reglamento de Vasijas a Presión y Calderas de ASME.

Guías reguladoras de la US-NRC.

NUREG 0800, *Standard Review Plan*.

Metodología de validación de ensayos no destructivos UNESA CEX-120.

8. ANEXOS

Anexo 1. Motivación de la revisión 1 de este procedimiento.

ANEXO 1.- MOTIVACIÓN DE LA REVISIÓN 1 DE ESTE PROCEDIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

La revisión 1 de este procedimiento se realiza con los siguientes objetivos:

- I. actualizar el procedimiento de acuerdo con el contenido de la última revisión del procedimiento equivalente del ROP de la NRC: 71111.08, revisión 4/10/2007.
- II. Recoger la experiencia adquirida por los inspectores del CSN en el uso y aplicación del procedimiento vigente (revisión 0, 14/06/2005).

Además, se ha tratado de adecuar la estructura del procedimiento a la requerida en el procedimiento, recientemente aprobado, PG.XI.04 “Documentación del sistema de gestión”.

2. ALCANCE

a) Cambios derivados de la revisión del procedimiento 71111.08 de la NRC

Se han incluido nuevos atributos o se han redefinido algunos de los existentes en la revisión anterior de este procedimiento en base a los cambios introducidos en la última edición del documento de la NRC.

Los cambios introducidos son los siguientes:

- Se modifican los porcentajes de los pilares de seguridad asociados a este procedimiento, adaptándolos a los definidos en el procedimiento de la NRC.
- Se modifica la frecuencia de la inspección presencial, especificando su carácter bienal, y no la presencia en cada parada de recarga.
- Se incluyen nuevos requisitos sobre la inspección de los generadores de vapor. Esta actividad se desarrolla en un punto independiente, punto a.3 del apartado 5.2.1.
- Se incluye un nuevo punto sobre programas de inspección adicionales como consecuencia de experiencias operacionales, punto a.4 del apartado 5.2.1, en el que se incorporan, entre otros, los requisitos de inspección definidos por la NRC en su procedimiento sobre actividades de inspección relacionadas con las penetraciones de la tapa de la vasija.
- Se incorporan algunos de los nuevos requisitos específicos definidos en el procedimiento de la NRC relativos a las actividades de soldadura. En relación

con este aspecto, se incorpora una nueva referencia de un procedimiento de la NRC para su uso como guía específica para la revisión de procesos de soldadura.

b) Cambios derivados de la experiencia acumulada por el CSN

Se ha incorporado normativa en el apartado 3 de este procedimiento, la cual se considera aplicable en el ámbito de este procedimiento.

Se ha reordenado el apartado 5.2 “Requisitos de Inspección” con el fin de recoger la experiencia acumulada durante estos años en la aplicación de este procedimiento durante las inspecciones realizadas dentro del Plan Básico de Inspección (PBI). Dicho apartado mantiene su estructura de dos subapartados: uno relativo a la inspección de actividades realizadas en parada, cuyo objetivo primordial es la presencia de inspecciones y pruebas, y el otro durante el ciclo de operación, el cual es documental, el contenido se ha reorganizado con el fin de facilitar su aplicabilidad.

Sin embargo, en el subapartado 1 se ha introducido un cambio consistente en el desglose de los requisitos de inspección, de forma que se han separado los requisitos aplicables durante la presencia en la realización de un examen respecto de los correspondientes a una revisión documental de registros de inspección.

Otro aspecto que se ha incluido en el alcance del procedimiento es la inspección documental relativa a la revisión del Manual de Inspección en Servicio como consecuencia del cambio de intervalo de inspección.

Se han incluido nuevas referencias en el procedimiento.

c) Cambios debidos al nuevo procedimiento PG.XI.04

Se han refundido los puntos 1 y 2 del procedimiento, revisión 0, en un único punto 1 de OBJETO Y ALCANCE; se crea un nuevo apartado de REGISTROS; y se incorpora este anexo 1.

d) Otros cambios menores

También se han introducido algunos cambios menores que no afectan al contenido técnico del procedimiento, con el fin de mejorar aspectos de claridad y legibilidad.