FORO

"Reflexiones sobre la Evaluación de la Resiliencia de la Operación Segura de las Centrales Nucleares, de los Reactores Nucleares de Investigación y de las Instalaciones Radiactivas de los Países del FORO en tiempos de pandemia"

Octubre 2024

El presente trabajo fue realizado bajo el auspicio y financiación del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO).

“Reflexiones sobre la Evaluación de la Resiliencia de la Operación Segura de las Centrales Nucleares, de los Reactores Nucleares de Investigación y de las Instalaciones Radiactivas de los Países del FORO en tiempos de pandemia”

Resumen ejecutivo

I. Antecedentes y Justificación

1. Presentación del escenario del que surge la necesidad.

La pandemia generada por el COVID-19 puso de manifiesto una amenaza para la seguridad nuclear de las Centrales Nucleares (CN), de otras Instalaciones Nucleares del Ciclo (INC), de los Reactores Nucleares de Investigación (RNI) y de las Instalaciones Radiactivas (IR) (instalaciones que utilizan o producen material radiactivo, o equipos emisores de radiaciones ionizantes; tales como ciclotrones, plantas de producción de radioisótopos y radiofármacos).

La enorme transmisibilidad y la elevada tasa de letalidad de este virus, evidenciadas mundialmente, revelaron como un escenario altamente probable la indisponibilidad simultánea de personal necesario para la explotación segura y confiable, en condiciones normales, de las instalaciones antes señaladas, incluyendo tanto aquellos que brindan servicios internos y externos, como quienes intervienen en la cadena de suministros de bienes.

Particular interés lo constituye el caso de las CN, las INC y los RNI, por la variedad de sistemas, estructuras y componentes que poseen y por las mayores exigencias regulatorias a las que se someten.

Ante este nuevo escenario, surgió la necesidad de analizar este tipo de sucesos disruptivos de larga duración, así como de identificar y definir a la brevedad, si fuera necesario, un conjunto de requerimientos/requisitos regulatorios que permita a los organismos reguladores de cada país garantizar la seguridad nuclear y radiológica de las CN, los RNI, y de las IR en operación, abarcando todos sus estados de operación, incluyendo el estado de parada segura para el caso de las CN y de los RNI.

Asimismo, resultó necesario evaluar los actuales términos y condiciones de las correspondientes Licencias de Operación (o Autorizaciones de Explotación) para identificar las mejoras a introducir que permitan dar respuesta a posibles situaciones similares de indisponibilidad simultánea de personal.

Uno de los desafíos que se presentó fue la necesidad de definir y precisar el término "suficiencia" que está incluido en el Requisito 4: "Dotación de personal de la entidad explotadora" de la OIEA SSR-2/2 Rev.1. Si bien el personal de una de estas instalaciones está dimensionado de manera adecuada para soportar una operación confiable y segura en todos los modos operativos, en operación normal y en condiciones de accidente, la singularidad de una situación de pandemia como la del COVID-19 requiere de la definición e identificación del personal esencial, y de su dotación mínima, como condición para mantener operativas las mismas. En este sentido, el desarrollo consensuado de requisitos que regularan estos escenarios contribuiría a reducir su riesgo.

En el caso de los RNI y de las IR de mayor complejidad, se planteó aplicar un enfoque graduado de los requisitos que se definan para las CN.

En el caso particular de las IR se consideró tener en cuenta la dotación de inspectores que asisten a las diferentes instalaciones, médicas e industriales, así como los trabajadores ocupacionalmente expuestos que trabajan en los servicios de salud. En estos últimos se debe considerar que, además de su potencial exposición y/o contaminación radiactiva, tienen una mayor probabilidad a exponerse al contagio viral.

Adicionalmente, y también como condición para mantener operativas las plantas sin degradar su operación segura y confiable, se apreció necesario realizar un análisis similar de "suficiencia" de insumos, puesto que su suministro puede verse interrumpido ante escenarios de pandemia.

Es por ello que resulta imperioso que los titulares de las instalaciones nucleares ante una pandemia deben garantizar, entre otros aspectos, la disponibilidad de personal esencial, así como de suministro de bienes y servicios, acordes a las previsiones y necesidades de explotación de la instalación. Ambos aspectos suelen formar parte de los denominados "planes de continuidad de la instalación" (planes de continuidad del negocio) con los que el titular de las instalaciones nucleares trata de identificar, prevenir y, en su caso, contener o mitigar, los riesgos derivados de la pandemia.

2. Resumen del estado del conocimiento en relación con este proyecto.

El escenario derivado de una situación de pandemia: elevada indisponibilidad de personal, conjuntamente con una cadena de suministros de bienes y servicios esenciales no garantizada, está fuera de los paradigmas actuales en los que se fundamenta la seguridad nuclear y radiológica.

Las regulaciones existentes y el desarrollo actual de las funciones regulatorias necesitan ser revisadas para mejorar el cumplimiento con el propósito de garantizar la seguridad nuclear y radiológica ante situaciones de pandemia.

II. Objetivo

Armonización de una Posición Regulatoria para garantizar y mantener la Seguridad Nuclear y Radiológica ante la pandemia, según un enfoque graduado. Definición de requisitos regulatorios basados en un enfoque gradual.

III. Alcance

Centrales nucleares, reactores de investigación e instalaciones radiactivas de mayor complejidad (como ciclotrones, plantas de producción de radioisótopos y radiofármacos).

IV. Síntesis de Resultados

1. Principales Medidas Implementadas por Organismos Reguladores del FORO durante la pandemia por Covid-19

Las medidas implementadas se agruparon en tres áreas: trabajo híbrido, medidas de prevención y control, e identificación de estrategias y desarrollo de planes de acción para mantener las funciones regulatorias según un enfoque gradual.

1.1. Implementación del trabajo híbrido (trabajo remoto y presencial).

Para especificar la modalidad de trabajo, se definió el personal esencial necesario para el desempeño de la organización, incluyendo la asistencia en caso de emergencias nucleares y radiológicas. Para Instalaciones Nucleares, el foco se puso en la supervisión e inspección de actividades críticas a través de inspectores residentes, y para Instalaciones Radiactivas, en la evaluación documental y desarrollo de inspecciones específicas en algunos casos.

1.2. Medidas de prevención y control para proteger al personal y mitigar la propagación del Covid-19

Consistió principalmente en el desarrollo de controles médicos sistemáticos en el acceso a la organización:

- control de temperatura y pruebas de Covid-19 como mecanismo de cribado,
- seguimiento activo para los flujos de trabajo en casos conocidos de COVID-19,
- provisión de artículos de protección personal para una correcta higienización y
- arreglos especiales de transporte para el personal esencial.

1.3. Identificación de estrategias y desarrollo de planes de acción para mantener las funciones regulatorias de acuerdo con un enfoque gradual.

Implicó la introducción de cambios en los programas de inspección; la ampliación de la vigencia de las autorizaciones; el aplazamiento de las paradas de las centrales nucleares, previa evaluación de la seguridad realizada por especialistas del organismo regulador; la evaluación de las solicitudes de titulares de la instalación y operadores sobre modificaciones y excepciones de las especificaciones técnicas dadas en las autorizaciones; y monitoreo periódico del funcionamiento y comportamiento de las instalaciones, a través de datos e información de seguridad solicitada a los propietarios.

2. Mapa conceptual. Elementos y procesos afectados por la pandemia, relevantes para los organismos reguladores

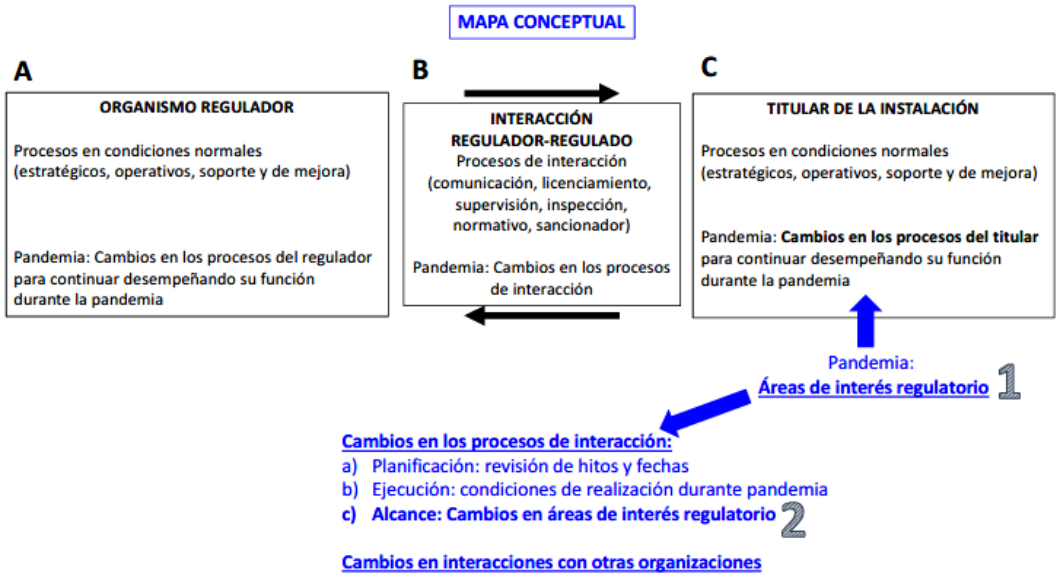
Hay una gran cantidad de actuaciones y procesos de interacción entre los diferentes niveles del sistema sociotécnico en el que desarrollan su actividad las instalaciones nucleares y radiactivas, tanto en condiciones normales como en situaciones de pandemia. Todas ellas muy relevantes, y con impacto en la seguridad.

El foco de este trabajo del FORO se ha centrado en las actuaciones, y en los procesos de interacción, entre los organismos reguladores y las organizaciones que explotan las instalaciones nucleares y radiactivas.

En los accidentes "normales" que ocurren, las fronteras del modelo sociotécnico nos daban un campo amplio para analizar todos los niveles que tenían influencia en el suceso (desde la tecnología hasta la corporación e incluso el organismo regulador y la sociedad y el gobierno). Pero la pandemia ha supuesto un suceso de ámbito mundial, más allá de las fronteras del modelo (el modelo puede estar representando a un país solamente), y la influencia en la seguridad ha venido también de fuera de ese ámbito del modelo (por ejemplo la no disponibilidad de mascarillas a nivel mundial, o de vacunas, ha tenido una influencia a nivel de las personas y del desempeño de su trabajo en las organizaciones, o por ejemplo la escasez de algunos suministros como componentes electrónicos, microchips, ha tenido impacto en disponibilidad de repuestos). En definitiva, la influencia de actores que están más allá de los límites clásicos del sistema sociotécnico. Es un suceso más allá de los "previstos" en los análisis de seguridad.

La pandemia COVID-19 ha provocado cambios significativos en la gestión de los organismos reguladores, y en la gestión de los titulares de las instalaciones reguladas, para desempeñar de forma adecuada sus funciones y alcanzar sus objetivos de supervisión de la seguridad nuclear y radiológica y de explotación segura y fiable de la instalación, respectivamente, en periodos disruptivos de larga duración como una pandemia. Consecuentemente, se han producido también cambios en la gestión de los procesos de interacción entre los organismos reguladores y los titulares de las instalaciones reguladas.

El siguiente mapa conceptual trata de reflejar esta situación:



El cuadro "A" representa al organismo regulador, con sus procesos habituales para condiciones normales (procesos estratégicos, procesos operativos, procesos soporte y procesos de mejora). La respuesta de los reguladores para hacer frente a la pandemia generó cambios en la forma de gestionar esos procesos. Cambios que afectaron tanto a los procesos estratégicos (p.e. planificación de actividades), como a los operativos (p.e. evaluaciones técnicas), a los soportes (p.e. gestión de recursos humanos en teletrabajo) y a los de mejora (p.e. lecciones aprendidas extraídas en el futuro de esta pandemia).

El cuadro "C" representa al titular de una instalación (sea el titular de una central nuclear o de una instalación radiológica), con sus procesos habituales para condiciones normales de explotación de la instalación. La respuesta de los titulares para hacer frente a la pandemia supuso, también, cambios en la forma de gestionar esos procesos habituales e, incluso, la implantación de procesos nuevos, no existentes en condiciones normales. Cambios que afectaron a los procesos estratégicos (p.e. replanificación de recargas de combustible), a los procesos operativos (p.e. reducción de las actividades de mantenimiento), a los procesos soporte (p.e. cancelación de actividades formativas o impartición en nuevos formatos) y a los procesos de mejora (p.e. lecciones aprendidas de la gestión de la pandemia, que ya se están compartiendo dentro de la industria nuclear). La respuesta a la pandemia no sólo generó cambios en los procesos existentes, sino incluso nuevos procesos y estructuras organizativas para gestionar la amenaza (p.e. nueva estructura organizativa para gestionar la respuesta ante la pandemia, el desarrollo de planes de contingencia ante casos de contagios, o la determinación de dotaciones de personal esencial durante la pandemia). Tanto los cambios producidos en los procesos existentes en condiciones normales, como las nuevas estructuras organizativas establecidas para gestionar la respuesta ante la pandemia y

los nuevos procesos generados, pueden representar áreas de interés para el organismo regulador. Áreas de interés en la medida en que la amenaza de la pandemia, unida a los cambios implantados para seguir explotando la instalación en dichas condiciones excepcionales, pudieran afectar a los niveles de seguridad nuclear y radiológica de la instalación.

El cuadro "B" representa los procesos de interacción entre el organismo regulador y el regulado. Son múltiples los procesos normales de interacción, tales como evaluación, licenciamiento, inspección, supervisión, desarrollo de normativa, proceso sancionador. Esas interacciones, durante una pandemia, pueden verse afectadas y sufrir cambios, por decisión del regulador, del regulado, o por mutuo acuerdo. Esos cambios pueden ser de diversa naturaleza, tales como cambios en la planificación de algunos procesos (p.e, postergación de inspecciones no esenciales), cambios en la ejecución de algunos procesos (p.e. realización de inspecciones telemáticas o mixtas telemáticas/presenciales), o cambios en el alcance de algunos procesos (p.e. derivado de las áreas de interés regulatorio surgidas de la pandemia, ampliación del alcance del proceso de inspección para incluir los planes de actuación de los titulares ante pandemias, o ampliación del alcance de la normativa para requerir el desarrollo de planes de continuidad de la explotación, o ampliación del alcance de la supervisión reguladora para conocer la dotación esencial de personal durante la pandemia y su estado de afectación por la pandemia).

Finalmente, este modelo conceptual no refleja a otras organizaciones (diferentes al organismo regulador y al titular de la instalación), que tendrían interacciones nuevas o diferentes (cambios) con respecto a la situación normal, tanto con el regulador como con el regulado (p.e. organizaciones nacionales de gestión de crisis, organizaciones nacionales de epidemiología y alerta sanitaria y departamentos gubernamentales), y que también podrían considerarse y mejorarse en un análisis completo de la realidad socio-técnica que envuelve la explotación de una instalación nuclear o radiactiva durante una pandemia.

Cambios en procesos

A partir de este mapa conceptual, a modo de índice se indican a continuación ejemplos de procesos en los que se podrían producir cambios (o surgir procesos nuevos), tanto para aquellos gestionados por el organismo regulador, como para los gestionados por el titular de una instalación, como para los procesos de interacción entre ambos:

A) Cambios en procesos gestionados por el organismo regulador

Medidas generales

i. Funcionamiento general de la Organización.

ii. Gestión del Registro para la recepción y emisión oficial de documentación.

iii. Limpieza y saneamiento.

iv. Información y comunicación con el personal.

v. Interrupción del acceso a las instalaciones del organismo regulador para el público en general y otras medidas.

Medidas para la organización del trabajo

i. Mantenimiento de la actividad de los órganos de dirección.

ii. Medidas para optimizar la actividad de las unidades organizativas.

iii. Medidas a adoptar:

a) En relación con la supervisión de las instalaciones y las actividades reguladas.

b) Planes de actuación de los titulares de las instalaciones y actividades reguladas.

iv. Establecimiento de prioridades del trabajo en el organismo regulador.

B) Cambios en procesos de interacción regulador-regulado

1) Procesos de evaluación y licenciamiento.

2) Procesos de inspección.

3) Procesos de supervisión.

4) Proceso de concesión y renovación de licencias de personal de operación.

5) Proceso de emisión de normativa.

6) Proceso de evaluación de solicitudes de exención y proceso sancionador.

7) Proceso de comunicación y coordinación regulador-regulado.

C) Cambios en procesos gestionados por el titular de la autorización de explotación

1) Disponibilidad de un Plan de Continuidad del Negocio (de la Explotación)

2) Mantenimiento de la comunicación y concienciación del personal.

3) Estructura organizativa, funciones y personal nominado para gestionar la respuesta ante la pandemia.

4) Hipótesis o supuestos bajo los que se va a desarrollar la gestión.

5) Desarrollo de planes específicos:

a) Objetivos y planes de explotación

b) Identificación de procesos, recursos humanos (propios y contratados) y recursos materiales, esenciales para la explotación durante la pandemia.

c) Escenarios (fases) de explotación y criterios para cambio de escenarios (fases) de explotación: modos de operación, estrategias de gestión de los procesos de la central, unidades organizativas y dotaciones esenciales de personal para ejecutar esas estrategias, tácticas de gestión del personal y dotaciones críticas de personal.

d) Modificaciones en los programas de formación de personal.

e) Particularidades de las paradas y recargas.

f) Gestión del personal de respuesta ante emergencias nucleares.

6) Desarrollo de políticas de recursos humanos.

7) Equipos e instalaciones contra la pandemia.

8) Respuesta de los empleados, y de la dirección, ante casos de contagio.

9) Interacción con el organismo regulador (refuerzo de la comunicación, planes para solicitud de exenciones).

10) Integración en el sistema de gestión (planificación, ejecución, evaluación y mejora continua) del titular de la instalación.

3. Áreas de Interés Regulatorio

Tanto los cambios producidos en los procesos existentes del titular de la instalación en condiciones normales, como las nuevas estructuras organizativas establecidas para gestionar la respuesta ante la pandemia y los nuevos procesos generados, pueden representar áreas de interés para el organismo regulador. Áreas de interés en la medida en que la amenaza de la pandemia, unida a los cambios implantados para seguir explotando la instalación en dichas condiciones excepcionales, pudieran afectar a los niveles de seguridad nuclear y radiológica de la instalación. Es decir, se trataría de área de interés regulatorio en cambios producidos en la gestión del titular de la instalación para hacer frente a la pandemia.

Con esa premisa, se considera que las **principales áreas de interés regulatorio** podrían ser:

- ✓ Disponibilidad de un Plan de Continuidad del Negocio (de la Explotación).
- ✓ Estructura organizativa, funciones y personal nominado para gestionar la respuesta ante la pandemia.

- ✓ Identificación de procesos, recursos humanos (propios y contratados) y recursos materiales, esenciales para la explotación durante la pandemia.
- ✓ Escenarios (fases) de explotación y criterios para cambio de escenarios (fases) de explotación: modos de operación, estrategias de gestión de los procesos de la central, unidades organizativas y dotaciones esenciales de personal para ejecutar esas estrategias, tácticas de gestión del personal y dotaciones críticas de personal.

Una vez identificadas y analizadas en detalle las áreas de interés regulatorio, se podrían **valorar y, en caso necesario, proponer, cambios en los procesos de interacción regulador-regulado** en cuanto a su alcance. Por ejemplo:

- ➢ Emisión de nueva normativa, regulando alguna de las áreas de interés.
- ➢ Inclusión de inspecciones, en el plan básico de inspección del regulador, enfocadas a los planes de actuación del titular ante pandemias.
- ➢ Establecimiento de mecanismos de información actualizada y supervisión de la afección de la pandemia a la instalación.
- ➢ Establecimiento de canales de comunicación especiales durante la pandemia.
- ➢ Optimización de procesos para la tramitación y evaluación de solicitudes justificadas de concesión de exenciones normativas.

V. Conclusiones

A diciembre de 2021, se consideró que el proyecto ha sido útil para los objetivos de las organizaciones participantes, ya que permitió un intercambio muy rápido de información y experiencias sobre las prácticas que se estaban desarrollando durante la pandemia y sobre los procesos que podrían verse afectados. Se elaboró un informe de trabajo (de uso interno) que recopila las principales actividades reguladoras acometidas en cada uno de los países participantes en respuesta a la pandemia, así como los elementos y procesos afectados por la pandemia de mayor interés para cada país. En este sentido, el FORO fue proactivo en promover el trabajo realizado íntegramente durante los años de la pandemia.

El trabajo realizado por expertos y organizaciones internacionales en esta materia es muy importante y útil. Es relevante mejorar el conocimiento y la experiencia sobre cómo afrontar estos eventos esperados, e incluso inesperados. Como reguladores, también es importante evaluar los términos y condiciones vigentes de las Licencias de Operación (Autorizaciones de Explotación) correspondientes para identificar las mejoras a introducir que permitan responder a posibles disrupciones similares en el futuro. Las áreas de interés regulatorio sobre la disponibilidad de un plan de continuidad del negocio adecuado, sobre

el análisis y determinación de personal esencial suficiente y del personal crítico para mantener la explotación segura de la instalación, sobre la garantía de disponibilidad de suministros esenciales, o sobre la estructura organizativa y funciones del personal nominado para gestionar integradamente la explotación y la pandemia, podrían ser un punto de partida en el que centrar los esfuerzos reguladores. Asimismo es necesario extrapolar el análisis y el conocimiento experto a instalaciones de investigación e instalaciones radiactivas de mayor complejidad, según la aplicación de un enfoque gradual.

ORGANISMOS PARTICIPANTES:

Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), ARGENTINA

Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), BRASIL

Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), CHILE

Ministerio de Minas y Energía (MME), COLOMBIA

Dirección de Seguridad Nuclear (DSN) de la Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental, CUBA

Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), ESPAÑA

Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), MÉXICO

Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear (ARRN), PARAGUAY

Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), PERÚ

Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), URUGUAY