

EL PROYECTO CReAN DEL FORO IBEROAMERICANO: RESULTADOS, APLICACIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Encinas, D.¹, Kay, J.M.² y Larcher, A.M.²

¹ Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), España

² Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), Argentina

RESUMEN

El Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) es una asociación creada en 1997 con el fin de promover la protección radiológica, la seguridad nuclear y la seguridad física al más alto nivel en la región. Los actuales miembros del FORO son las autoridades reguladoras nacionales de nueve países iberoamericanos.

El proyecto CReAN, *Competencias Reguladoras en el Área Nuclear*, fue desarrollado entre 2012 y 2014, en el marco del Área de Seguridad Nuclear del FORO, con el objetivo global de mejorar los sistemas, programas y prácticas en capacitación y desarrollo de competencias del personal regulador de reactores nucleares. Se constituyó un grupo de trabajo de nueve miembros para desarrollar el proyecto, reuniendo expertos de siete países del FORO, además de la Secretaria Científica del OIEA.

Los principales productos de CReAN son una guía para la construcción y desarrollo de competencias de los reguladores de reactores nucleares, que incluye estrategias y elementos específicos de un programa para el fortalecimiento de las competencias reguladoras, maximizando el uso de los recursos existentes en la región, y una memoria técnica, que documenta el trabajo y los resultados del proyecto y además sirve como soporte técnico de la guía.

La guía CReAN tiene como referencia básica el documento del OIEA SR-79, *Managing Regulatory Body Competence*; y, recíprocamente, los resultados y enseñanzas de CReAN se han tenido en cuenta en la última versión del documento SR-79 y de su herramienta asociada, SARCoN.

Las contribuciones más significativas de CReAN a la gestión de las competencias reguladoras son: un cuestionario para la evaluación de las infraestructuras y mecanismos nacionales para el desarrollo y gestión de las competencias reguladoras; un diagnóstico de la situación en la región (análisis FODA); una lista completa de competencias basada en la herramienta SARCoN, adaptada a las características específicas de los países de la región; una propuesta de plantel regulador necesario para el licenciamiento y control de un reactor nuclear de potencia, definiendo tareas específicas y niveles de competencia mínimos para cada puesto regulador; desarrollo de “perfiles de competencias” detallados para tres puestos representativos del plantel regulador; y un plan estratégico que incluye elementos específicos y buenas prácticas como ayudas para la implantación.

ABSTRACT

The Iberoamerican FORO is an association of radiological and nuclear regulators created in 1997 aimed to promoting radiation protection, nuclear safety and security at the highest level in the region. National regulatory authorities of nine Iberoamerican countries are the current FORO members.

The project CReAN, *Regulatory Competences in the Nuclear Area*, was developed between 2012 and 2014 in the framework of FORO nuclear safety area, with the overall objective of improving systems, programs and practices on training and competence development of nuclear reactors regulators. A nine-member team was constituted to develop the project including experts from seven FORO countries and the IAEA Scientific Secretary.

The main products of CReAN are a guide for building and development competence of regulators of nuclear reactors, which includes strategies and specific elements of a program to strengthen regulatory competence,

¹ dec@csn.es

aimed to maximize the use of existing regional resources; and a technical report that documents the work and findings of the project and gives back up to the guide.

The CReAN guide has the IAEA SR-79, *Managing Regulatory Body Competence* as a theoretical framework and, reciprocally, the results and learnings of CReAN have contributed to the latest version of document SR-79 and the associated IAEA SARCoN tool.

Most significant contributions of CReAN to the regulatory competence management are: a questionnaire to evaluate the national infrastructures and mechanisms for developing and management of regulatory competences; a diagnosis of the regional situation (SWOT analysis); a complete list of competences based in the SARCoN tool, adjusted to the regional specific characteristics; a proposal of composition of the regulatory staff necessary to licensing and control of a nuclear power reactor, defining specific tasks and competence levels for each regulatory position; development of detailed “competence profiles” for three representative positions; a strategic plan that includes specific elements and good practices for helping in the implementation.

1. INTRODUCCIÓN

El Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares (a partir de aquí, FORO) es una asociación creada en 1997 con el fin de promover la protección radiológica, la seguridad nuclear y la seguridad física al más alto nivel en la región iberoamericana. Los actuales miembros del FORO son las autoridades reguladoras nacionales de nueve países iberoamericanos: Argentina (ARN²), Brasil (CNEN³), Chile (CCHEN⁴), Colombia (MinMinas⁵), Cuba (CNSN⁶), España (CSN⁷), México (CNSNS⁸), Perú (IPEN⁹) y Uruguay (ARNR¹⁰).

Una de las principales líneas de actuación del FORO es la realización de proyectos en materias de interés regulatorio, desarrollados por grupos de expertos de los países miembros de la asociación. En este contexto, y dentro del área técnica de Seguridad Nuclear, se ha desarrollado el proyecto *Competencias REguladoras en el Área Nuclear* (CReAN), objeto de la presente ponencia.

El objetivo global de CReAN es mejorar los sistemas, programas y prácticas en capacitación y desarrollo de competencias del personal regulador de reactores nucleares. Sus principales productos son una guía para la construcción y desarrollo de competencias de los reguladores de reactores nucleares, y una memoria técnica.

En esta ponencia se resume lo esencial del desarrollo del proyecto, se destacan sus aportaciones más significativas, poniendo de manifiesto los campos de aplicación de dichas aportaciones, y se apuntan posibles líneas de trabajo futuras para completar el alcance de CReAN y expandir su aplicabilidad.

² Autoridad Regulatoria Nuclear

³ Comissao Nacional de Energía Nuclear

⁴ Comisión Chilena de Energía Nuclear

⁵ Ministerio de Minas y Energía

⁶ Centro Nacional de Seguridad Nuclear

⁷ Consejo de Seguridad Nuclear

⁸ Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias

⁹ Instituto Peruano de Energía Nuclear

¹⁰ Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

CReAN fue desarrollado entre 2012 y 2014 de acuerdo con los procedimientos y prácticas habituales seguidos en los proyectos técnicos del FORO. Se constituyó un grupo de trabajo de nueve miembros para desarrollar el proyecto, formado por un coordinador de proyecto, proporcionado por la ARN de Argentina, siete expertos y una secretaria científica, nominada por el OIEA¹¹. Los siete países participantes fueron Argentina, Brasil, Chile, Cuba, España, México y Uruguay. Las actividades del proyecto se desplegaron en torno a la celebración de cinco talleres en los que participó el equipo de proyecto al completo, complementándolo con un intenso *networking* entre talleres.

El proceso seguido en el desarrollo de CReAN siguió la siguiente secuencia:

- i) definición de la situación de partida: recopilación y análisis comparativo de las infraestructuras y mecanismos de creación de competencias reguladoras existentes en cada país
- ii) a partir de la información recopilada, realización de un análisis del tipo FODA, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas
- iii) identificación de buenas prácticas aplicables al proceso de creación y desarrollo de competencias reguladoras
- iv) análisis de la metodología desarrollada por el OIEA para la evaluación y desarrollo de competencias reguladoras (SARCoN¹²) y desarrollo de un modelo de cuatro cuadrantes específico adaptado al proyecto
- v) desarrollo de un plantel básico del personal técnico para la regulación de un reactor nuclear de potencia en todas las etapas de la vida del reactor (28 puestos, en total), incluyendo objetivo y tareas principales de cada puesto del plantel
- vi) desarrollo de una metodología para la construcción de los perfiles de competencias de cada puesto del plantel básico, aplicándola a tres puestos representativos de dicho plantel
- vii) elaboración de una guía que integra los elementos necesarios para la elaboración de un programa de creación y desarrollo de competencias reguladoras, incorporando en dicha guía las aportaciones resultantes de las etapas anteriores
- viii) recapitulación: elaboración de conclusiones, recomendaciones y potenciales líneas de actuación futuras
- ix) documentación del proyecto

¹¹ Organismo Internacional de la Energía Atómica

¹² Systematic Assessment of the Regulatory Competence Needs (IAEA – TECDOC 1757, 2014)

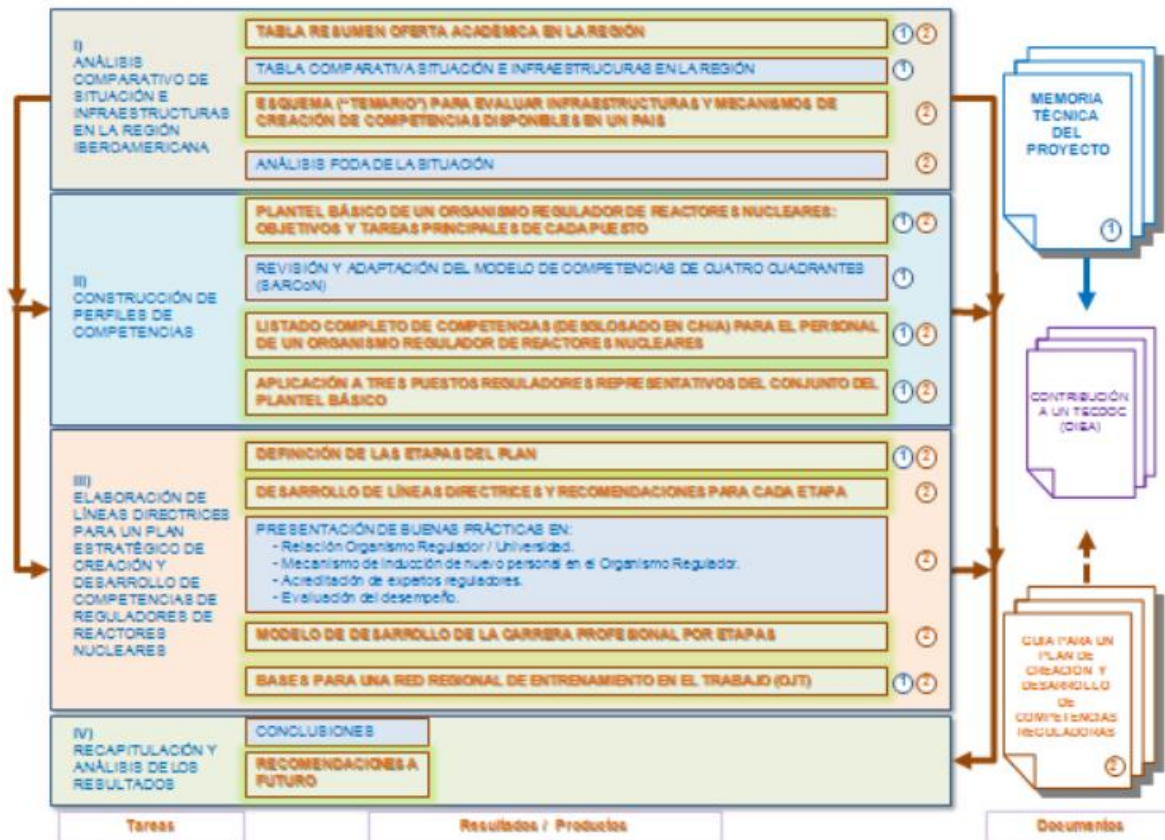


fig. 1 mapa del proyecto CReAN

Los principales productos de CReAN son: a) la *Guía para la Elaboración de un Programa de Creación y Desarrollo de Competencias de Reguladores de Reactores Nucleares* [1], que presenta estrategias y elementos específicos de un programa para el fortalecimiento de las competencias reguladoras, maximizando el uso de los recursos existentes en la región; y b) la *Memoria Técnica* [2], que registra y documenta el trabajo y los resultados del proyecto, sirviendo, además, como soporte técnico de la guía.

La guía tiene como referencia teórica básica el Informe de Seguridad 79 del OIEA, *Managing Regulatory Body Competence* [6], y pretende complementar y extender el alcance de dicho documento en lo concerniente a algunos de los principales procesos de gestión de competencias de los reguladores nucleares. Dado que el proyecto CReAN se desarrolló en paralelo con la preparación del informe mencionado, así como de la última versión de la guía de la metodología SARCoN, los resultados de CReAN han contribuido a la elaboración de estos documentos del OIEA, según se reconoce en el prólogo del IS 79. Otras referencias básicas del OIEA utilizadas en el proyecto se recogen en el capítulo 7 ([4], [5], [7] y [8]).

Una vez finalizado el proyecto, está en fase de elaboración un documento técnico del OIEA, de la serie TECDOC, que pretende recoger las principales enseñanzas de CReAN aplicables a los Estados Miembros. En paralelo, se llevan a cabo actividades de difusión de los resultados y productos del proyecto, para promover su utilización. Dentro de estas actividades, cabe destacar las presentaciones realizadas al *Steering Committee on Competence of Human*

Resources for the Regulatory Bodies, del OIEA (Viena, noviembre 2014), así como en el ámbito del X Congreso Regional Latinoamericano IRPA¹³ (Buenos Aires, abril 2015).

3. LA GUÍA CReAN

La *Guía para la Elaboración de un Programa de Creación y Desarrollo de Competencias de Reguladores de Reactores Nucleares* es el principal producto de CReAN, y además incorpora la práctica totalidad de los resultados de interés obtenidos del desarrollo del proyecto.

La guía consiste, en esencia, en el trazado de un plan estratégico para la creación, desarrollo y, en cierta medida, gestión de las competencias reguladoras. Su estructura permite establecer las directrices generales y, a la vez, introducir elementos concretos, ejemplos y buenas prácticas aportados a lo largo del desarrollo del proyecto, que pueden utilizarse como referencia para abordar aspectos concretos del despliegue del plan estratégico que se consideran de especial interés o importancia.

Tanto la guía en su conjunto como cada uno de estos elementos específicos pueden tomarse, en forma completa o parcial, como orientaciones prácticas o ejemplos ilustrativos. Asimismo, en virtud de estas características de versatilidad, la guía puede ser de utilidad tanto para un organismo regulador en un país que se embarca en un programa nuclear como para la evaluación, desarrollo o mejora del programa de gestión de competencias de un organismo ya maduro en la regulación de reactores nucleares de potencia.

Los elementos más importantes de la guía se resumen en lo siguiente:

- i) *delineación de un programa para la creación y desarrollo de competencias*, donde se establecen las directrices para la elaboración del programa, de acuerdo con un proceso secuencial que incluye los siguientes hitos: a) análisis de la situación (infraestructura nacional); b) diagnóstico de la situación (análisis tipo FODA); c) definición de objetivos estratégicos del programa; d) elaboración de planes de acción; y e) mecanismos de seguimiento y evaluación
- ii) *infraestructura para la formación básica y aplicada*, donde se incluyen estrategias y otros elementos en relación con este aspecto, incidiendo fundamentalmente en lo concerniente a la oferta académica nacional y a la promoción de la creación de vocaciones por el organismo regulador
- iii) *selección e incorporación de personal técnico al organismo*, donde se aportan elementos de ayuda aplicables a la definición del plantel regulador y a los propios procesos de selección e incorporación del personal
- iv) *formación del personal dentro del organismo regulador*, donde se incluyen estrategias, metodologías y elementos aplicables al diseño de perfiles de los puestos reguladores con enfoque de competencias, así como a los mecanismos de formación del personal, con énfasis en el entrenamiento en el trabajo, OJT¹⁴, y en las oportunidades de formación que se ofrecen en el ámbito internacional

¹³ International Radiation Protection Association

¹⁴ “On the Job Training”

v) *desarrollo de carrera profesional*, donde se aportan estrategias y ejemplos para lograr un modelo de carrera profesional con enfoque hacia el individuo, favoreciendo el desarrollo, acreditación y mantenimiento de las competencias

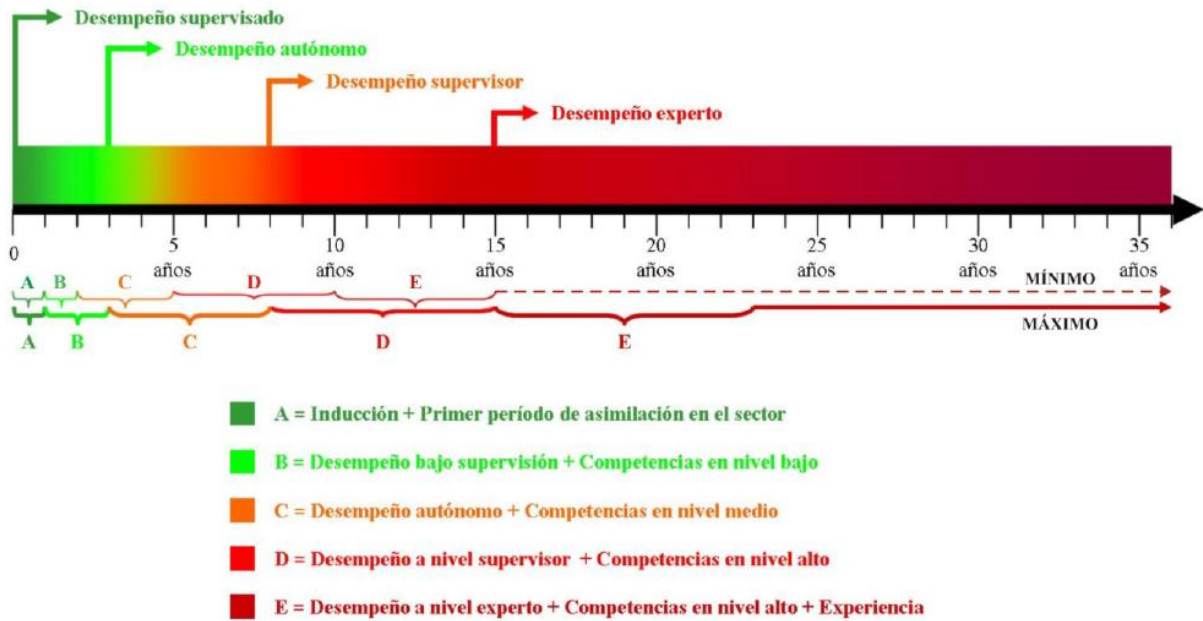


fig.2 línea temporal de adquisición de competencias para un regulador

En la elaboración de la guía se ha tratado de aportar elementos de ayuda especialmente en aspectos en los que existen escasas referencias internacionales de aplicación; por ejemplo, definición de planteles reguladores con enfoque de competencias; o estrategias y mecanismos para el desarrollo de los recursos humanos en un organismo regulador.

Es importante destacar algunos aspectos de interés de la estructura de la guía. En primer lugar, cada capítulo de la guía comienza con la cita textual de un estándar del OIEA aplicable (casi siempre, el IS 79 [6]); con ello se consigue enfocar perfectamente el objetivo del capítulo en cuestión y garantizar el alineamiento de lo establecido en la guía con los estándares internacionales. Otro aspecto importante es que la estructura de la guía permite distinguir las directrices, estrategias y criterios generales aplicables a cada capítulo de los elementos de referencia, ejemplos o ayudas relativos a aspectos específicos, que son, en realidad, productos obtenidos durante el desarrollo del proyecto CReAN. Estas referencias, ejemplos y ayudas aparecen en la guía en recuadros sombreados, que a veces contienen en sí mismos toda la información, y en otras ocasiones remiten a un anexo de la guía.

4. PRINCIPALES APORTACIONES INNOVADORAS DE CReAN

Ya se ha mencionado que el desarrollo de CReAN ha permitido obtener varios resultados de interés que se considera que por sí mismos tienen utilidad en el ámbito de la gestión de competencias; y, en algunos casos, no solo en el campo de aplicación específico de un organismo regulador de reactores nucleares de potencia. En este apartado se identifican y resumen las más significativas de estas aportaciones.

4.1. Infraestructuras y mecanismos de creación de competencias

Las tareas iniciales llevadas a cabo en el proyecto han permitido elaborar una serie de elementos de utilidad general:

- a) cuestionario para evaluar las infraestructuras y mecanismos de creación de competencias para un organismo regulador a escala nacional
- b) análisis comparativo de dichas infraestructuras y mecanismos en los siete países de la región participantes en CReAN
- c) tabla resumen de la oferta académica sobre tecnología y seguridad nuclear disponible en la región

4.2. Análisis FODA de la situación en la región

Los principales resultados de este análisis, necesario como uno de los puntos de partida del proyecto, se resumen a continuación:

- i) entre las fortalezas, destacan el idioma común¹⁵; la considerable experiencia acumulada en regulación de reactores nucleares de diferentes tipos y diseños y en todas las fases de la vida de la instalación; una oferta académica básica y aplicada suficiente, en general; y la disponibilidad de dos centros regionales de entrenamiento patrocinados por el OIEA
- ii) las debilidades más notables están asociadas a la informalidad y el voluntarismo característicos del proceso de formación dentro de cada organismo regulador (en particular, en lo relativo a OJT y formación continua); en general, los procesos de desarrollo de competencias no están incorporados al sistema de gestión del organismo
- iii) dentro de las oportunidades identificadas, la más clara es la propia oportunidad del proyecto CReAN, promovido por el FORO, para desarrollar herramientas prácticas y difundir ejemplos de buenas prácticas en la región
- iv) en cuanto a las amenazas, las más importantes son las derivadas de la situación incierta de la energía nuclear en los países de la región, con la consiguiente incertidumbre que afecta a los procesos de creación y desarrollo de competencias; el envejecimiento de los planteles reguladores y las dificultades para garantizar un relevo generacional adecuado; y las dificultades para la armonización a escala regional, derivadas de las diferencias en cuanto a grado de desarrollo tecnológico nuclear, entre unos países y otros

¹⁵ con la excepción del portugués en Brasil

4.3. Identificación y descripción de buenas prácticas

En el desarrollo de CReAN se han identificado y puesto en común un número significativo de buenas prácticas existentes en los países participantes, las más importantes de las cuales (cinco, en total) se describen en la guía, como ejemplos o referencias utilizables en el proceso de creación y desarrollo de competencias. Las buenas prácticas incluidas en la guía están relacionadas con:

- i) enfoque proactivo del regulador en la creación de vocaciones, en la universidad
- ii) políticas de incorporación de personal e inmersión en el organismo regulador
- iii) implantación de indicadores de desempeño
- iv) certificación de competencias reguladoras

4.4. Definición de un plantel regulador básico

Se ha definido un plantel compuesto por 28 puestos reguladores, caracterizando cada puesto con el objetivo del mismo y un conjunto de tareas principales, y definiendo las necesidades de plantel en cada una de las etapas de la vida de la instalación, desde la solicitud de emplazamiento hasta la retirada de servicio y liberación del emplazamiento.

tabla 1 muestra de la definición de algunos puestos del plantel básico regulador

PUESTO	OBJETIVO	ETAPA				
		E	C	PM	O	RS
R17	Inspector de la construcción, montaje y puesta en marcha de sistemas eléctricos		√	√		
R18	Inspector de la construcción, montaje y puesta en marcha de sistemas de instrumentación y control		√	√		
R19	Inspector del sistema de gestión de la calidad del contratista principal		√	√		
R20	Especialista sénior en análisis del APS		√	√	√	
R21	Especialista sénior en ingeniería de factores humanos			√	√	
R22	Especialista sénior en aspectos organizacionales y cultura de seguridad			√	√	√

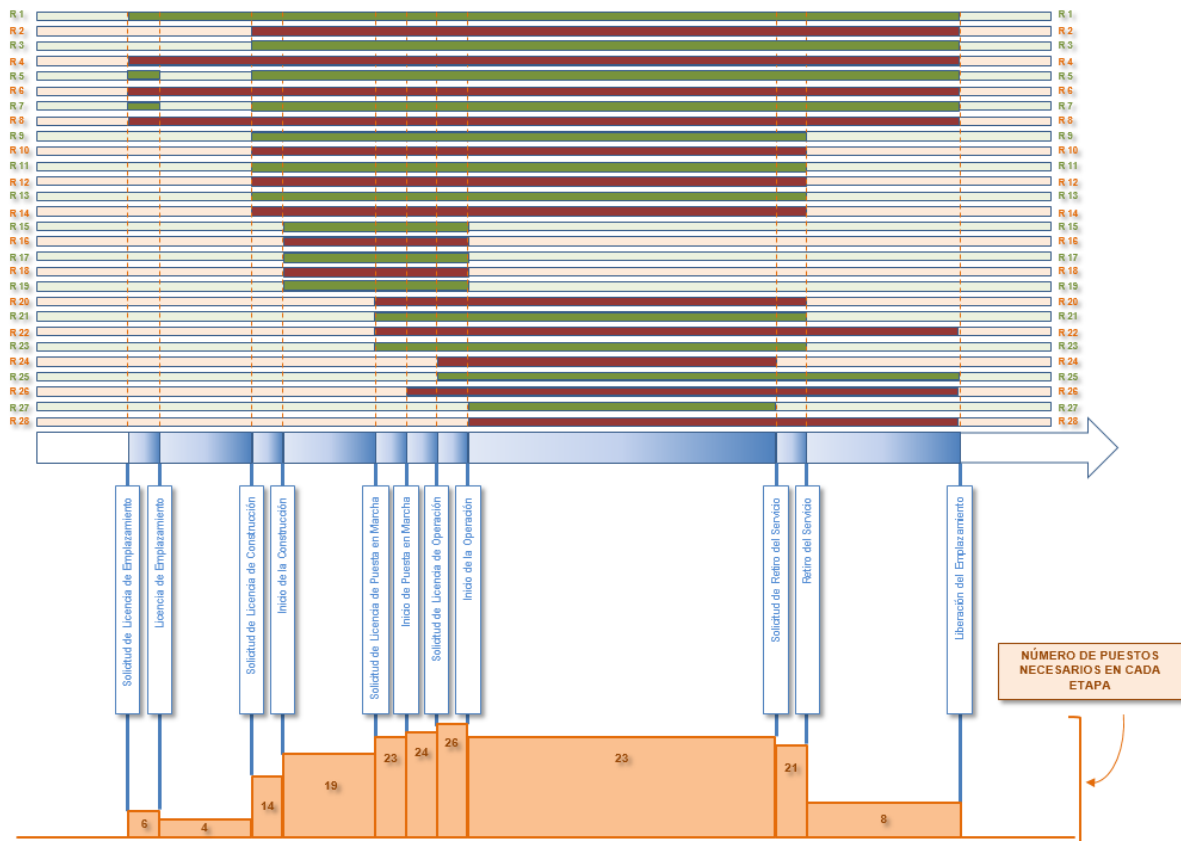


fig. 3 evolución del plantel básico regulador a lo largo de la vida del reactor nuclear

4.5. Revisión y adaptación del modelo de competencias reguladoras

Se ha realizado un análisis exhaustivo del modelo SARCoN de cuatro cuadrantes y, a partir de éste, se ha elaborado un nuevo modelo en idioma castellano adaptado a las estructuras reguladoras de la región, en el que se han introducido importantes innovaciones:

- i) despliegue de las competencias requeridas en sus tres componentes (KSA¹⁶)
- ii) redefinición de los niveles requeridos en cada competencia en función del grado de desempeño requerido (B, bajo = “bajo supervisión”; M, medio = “autónomo”; y A, alto = “experto” o “supervisor”)
- iii) modificación de diversas competencias, introduciendo en el cuadrante 3^a (prácticas reguladoras), dos nuevos grupos de competencias: respuesta ante emergencias y examinación del personal de operación
- iv) análisis de las competencias requeridas en función de las tareas principales de cada puesto

¹⁶ conocidas por sus iniciales en inglés: K = conocimiento / S = habilidad / A = actitud

tabla 2 ejemplo de nuevo grupo de competencias: respuesta ante emergencias

Cuadrante 3: Competencias relacionadas con las prácticas del organismo regulador	
3.7. Competencia en respuesta ante emergencias: Capacidad para analizar, en tiempo real, la evolución de una situación accidental en una central nuclear y para asesorar sobre la emergencia a las organizaciones e instituciones que lo requieran.	
Bajo: Capacidad para proveer información al grupo de análisis.	
Medio: Capacidad para integrar un grupo de análisis de la evolución de una situación accidental en una central nuclear.	
Alto: Capacidad para dirigir un grupo de análisis y asesorar a la dirección de la emergencia.	
COMPETENCIA	CHAs
Competencias en respuesta ante emergencias	3.7.1 Comprensión de los procesos y procedimientos del sistema nacional de respuesta para emergencias nucleares.
	3.7.2 Comprensión de los procesos y procedimientos de respuesta en emergencias del organismo regulador.
	3.7.3 Capacidad para utilizar los medios y herramientas de apoyo del sistema de respuesta en emergencias del organismo regulador, para realizar en tiempo real el análisis de la evolución de la emergencia.
	3.7.4 Capacidad para establecer y mantener comunicaciones a nivel interno y externo.
	3.7.5 Capacidad para asesorar sobre las medidas de protección al público en el corto y largo plazo.

Según se mencionó anteriormente, el OIEA ha reconocido el valor de estas aportaciones.

4.6. Elaboración de una metodología de construcción de perfiles de competencia

Se ha definido una metodología para la construcción del perfil de competencias de cada puesto del plantel, que se resume de forma gráfica en la siguiente figura. En la gráfica de competencias del tipo “sectores circulares” se representa la media del grado de desempeño que se requiere extendida a cada grupo de competencias de cada uno de los cuadrantes.

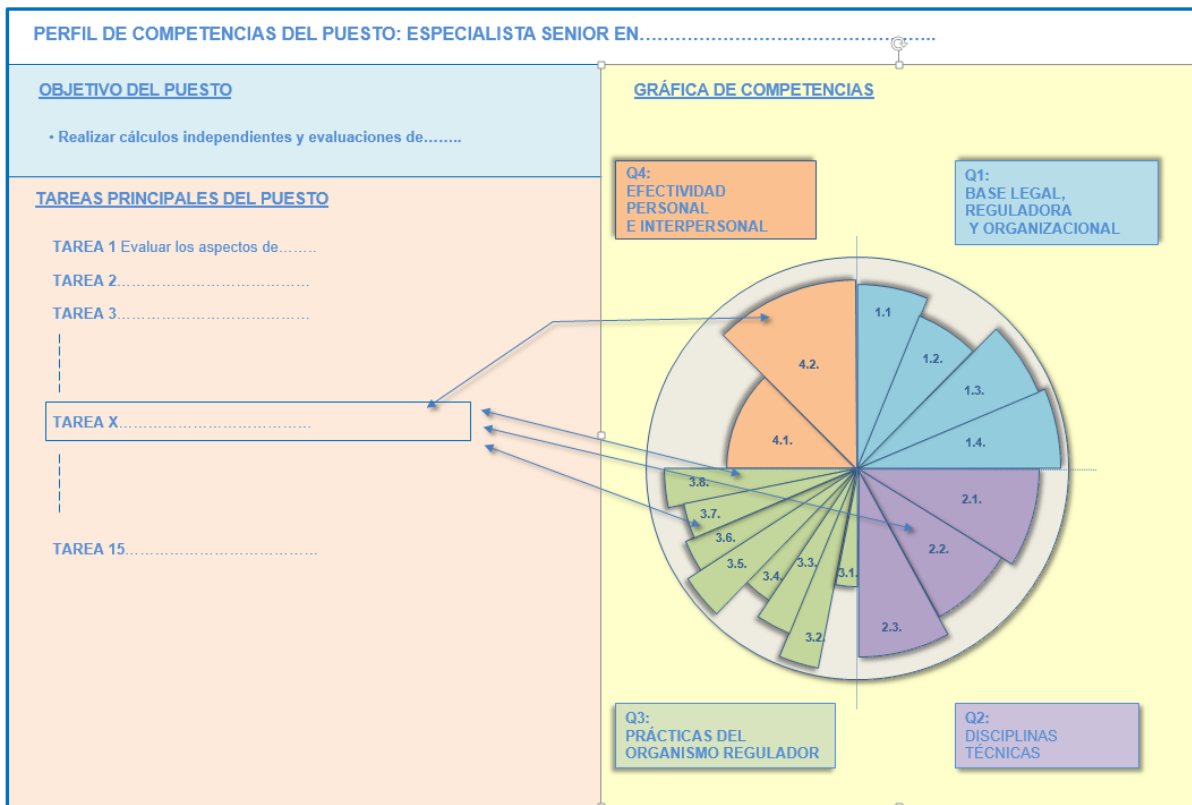


fig.4 perfil de competencias y gráfica de competencias de un puesto

4.7. Aplicación de la metodología de los perfiles de competencia a tres casos representativos

Se han seleccionado tres puestos claves en el plantel regulador, considerados representativos de todo el plantel, dos de ellos singulares: el coordinador de licenciamiento de un reactor y el inspector residente en el emplazamiento; y el tercero (especialista –o “evaluador/inspector”– en seguridad de sistemas mecánicos), representativo de la gran mayoría de puestos del plantel. Sobre cada uno de estos tres puestos se ha realizado el ejercicio completo de construir su perfil de competencias, con el grado de desempeño requerido para cada competencia; de forma que se dispone de ejemplos representativos de aplicación de la metodología propuesta y así se demuestra su viabilidad. Las figuras que siguen muestran gráficamente el resultado de este ejercicio.

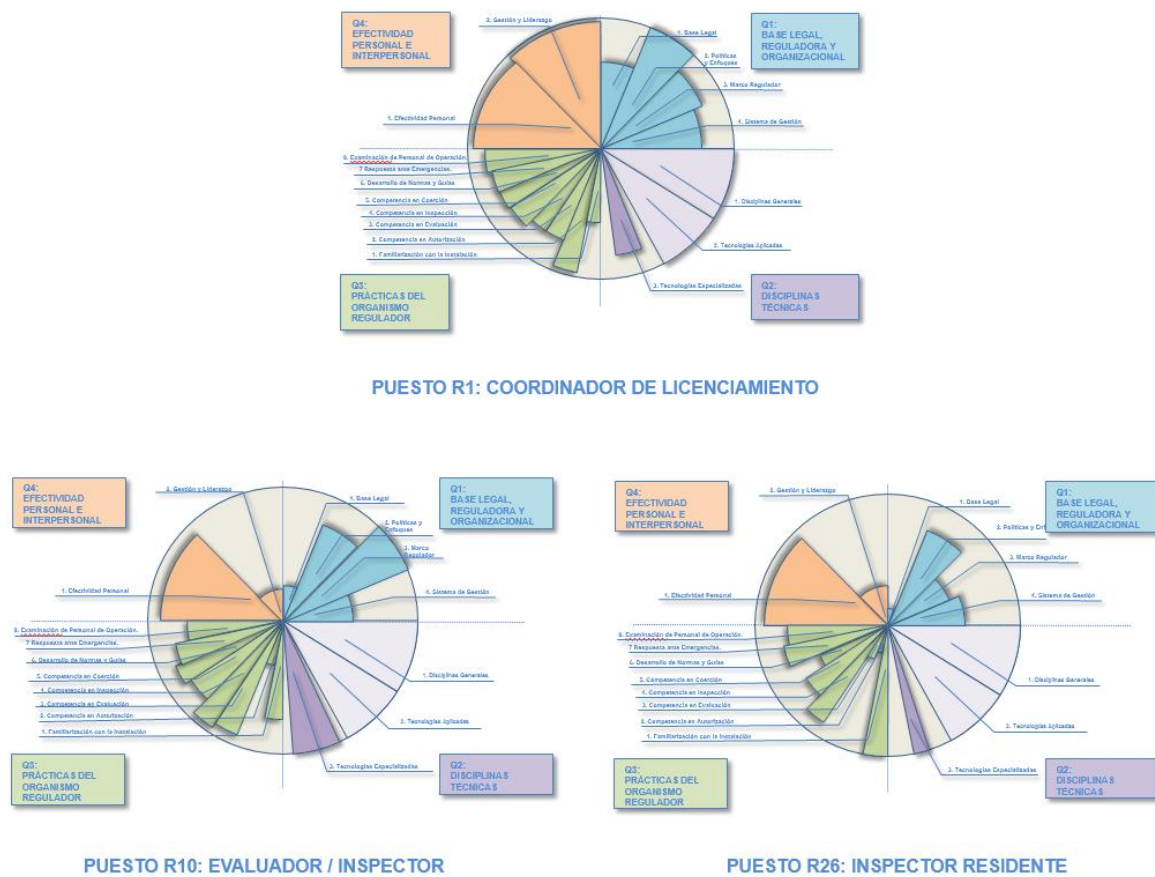


fig.5 comparación entre las gráficas de competencias de los tres puestos representativos

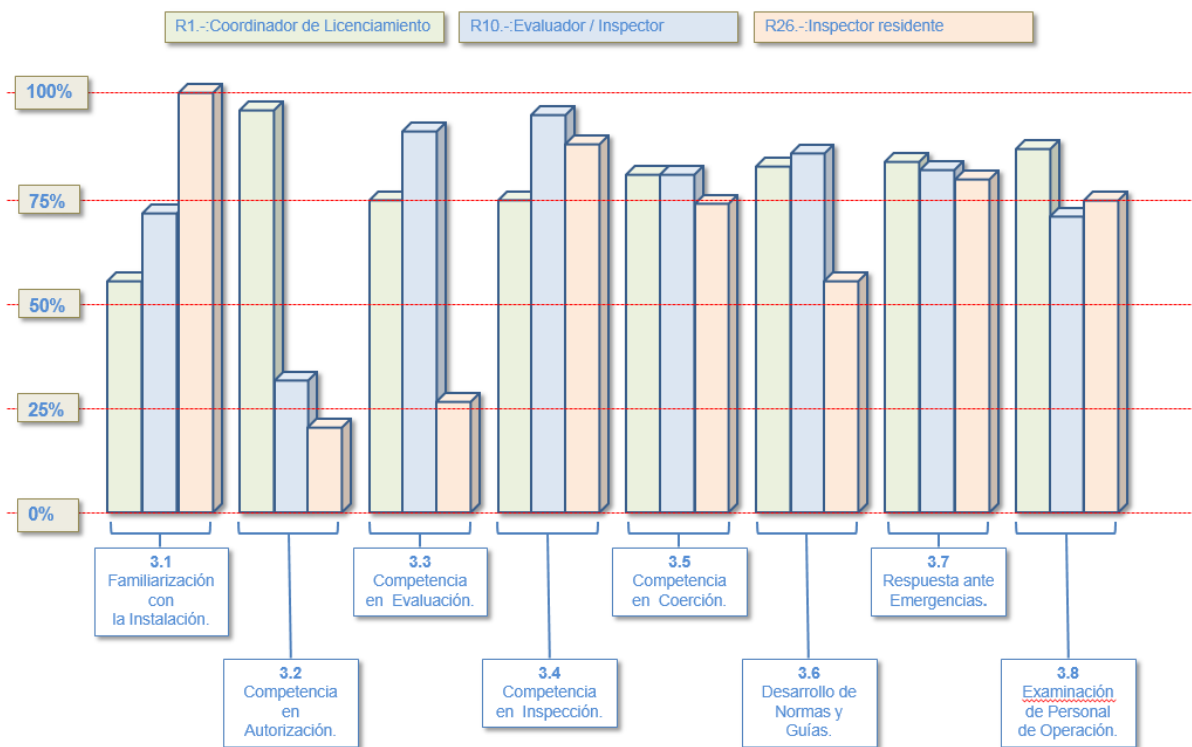


fig. 6 comparación entre los niveles de competencia requeridos en prácticas reguladoras

4.8. Bases para el establecimiento de una red regional de OJT

A lo largo del desarrollo de CReAN y de las discusiones mantenidas en el mismo, se ha concluido en la conveniencia de disponer de una red OJT en la región. A partir de las experiencias de los expertos se ha elaborado una serie de elementos que pueden utilizarse como punto de partida en la puesta en marcha de una red de estas características. En la guía se recogen dichos elementos.

4.9. Modelo de desarrollo de la carrera profesional por etapas

Se ha elaborado un esquema de desarrollo de la carrera profesional de un técnico del plantel regulador, que sintetiza las directrices para la elaboración de un programa de creación y desarrollo de competencias recogidas en la guía. Este esquema puede utilizarse como ejemplo o referencia.

tabla 3 modelo de carrera profesional

ETAPA	DESEMPEÑO	ELEMENTOS PRINCIPALES DE FORMACIÓN DE LA ETAPA
Reclutamiento	Candidatos en proceso de selección	PERFILES DE PUESTOS CON ENFOQUE DE COMPETENCIAS Organismo regulador proactivo en la promoción de las disciplinas básicas de interés para candidatos a reguladores (Ejemplo de buena práctica España: vínculo del OR con Universidades). Examinación para el puesto con contenidos técnicos específicos.
Ingreso al Organismo Regulador	Inducción + Primer periodo de asimilación en el sector	CURSO DE INDUCCION Inmersión de nuevo personal en el OR (Ejemplo de Buena Práctica España). Primer periodo de asimilación en el sector. • lecturas orientadas • estancias breves en la central nuclear • consolidación del conocimiento del marco normativo y el sistema de gestión • etc. 6 meses a 1 año
Formación en Tecnologías Aplicadas	Desempeño bajo supervisión + competencias en nivel bajo	POSGRADOS EN PROTECCION RADIOLOGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR (con temario recomendado por el OIEA). Ejemplo de Buena Práctica Argentina (centro regional de capacitación en idioma español). Ejemplo de Buena Práctica Brasil (centro regional de capacitación en idioma portugués). Inicio de la primera etapa de entrenamiento en el puesto con planes formales y registros. Formación bajo un mentor designado. 1 a 2 años
Formación en Tecnologías Especializadas + Inicio de la Carrera Profesional	Transición de desempeño supervisado a autónomo + competencias en nivel bajo / medio	Continúa entrenamiento en el puesto. Cursos de familiarización con los sistemas e instalaciones de la central nuclear (dictados por el operador). Familiarización con los procedimientos de evaluación / inspección del OR. Participación en Inspecciones reguladoras. Manejo de equipamiento de medición; herramientas informáticas; idioma inglés.
	Desempeño autónomo + competencias en nivel medio	Desarrollo de experiencia autónoma de campo. Capacitación en el exterior (pasantías) en organismos regionales o internacionales de referencia. Empiezo de mecanismos de cooperación técnica (OIEA, UE, acuerdos bilaterales entre organismos reguladores, otros). Manejo de códigos específicos de cálculo. Capacitación en aspectos básicos de gestión y liderazgo. Rentrenamiento. Comienza certificación de competencias. 3 a 5 años
Desarrollo de Carrera Profesional	Desempeño a nivel supervisor + competencias en nivel alto	Educación continuada con programas formales. Empleo de mecanismos de cooperación técnica (OIEA, UE, acuerdos bilaterales entre organismos reguladores, otros). Visitas científicas. Formación en gestión de proyectos, planificación y organización del trabajo. Desarrollo de competencias de liderazgo, comunicación y negociación. Formación para docencia (entrenamiento de nuevos profesionales). Continúa certificación de competencias. Jerarquización. Ejemplo de Buena Práctica Brasil (proceso de certificación y jerarquización de inspectores)
	Desempeño a nivel experto + competencias en nivel alto + experiencia	Educación continuada con programa personalizado y auto-gestionado. Experiencia en docencia: Formación de formadores. Gestión del conocimiento: rescate y transmisión de conocimiento experto. 5 a 8 años

5. POSIBLES FUTUROS DESARROLLOS

El desarrollo de CReAN ha permitido obtener una visión global del proceso de creación y gestión de competencias en un organismo regulador de reactores nucleares. Al hacer balance de las aportaciones realizadas, se han identificado tópicos que han sido iniciados –o cuyas bases se han sentado- a lo largo de la ejecución del proyecto, así como otros aspectos del

proceso que quedan fuera del alcance del mismo, pero cuyo desarrollo se considera importante.

Como desarrollos de interés que ampliarían el alcance de CReAN cabe citar los siguientes:

- i) Extensión del ejercicio de construcción de los perfiles de competencias a todo el plantel regulador, con posibilidad de definir distintos perfiles para distintos niveles del personal técnico (júnior, sénior, experto)
- ii) Propuesta de programas específicos de creación de competencias para todos los puestos del plantel regulador
- iii) Aplicación a la regulación de reactores de investigación
- iv) Aplicación a la regulación de instalaciones radiactivas y en general, de otros ámbitos de la protección radiológica

Tópicos de alto interés que podrían desarrollarse dentro de una nueva actividad son:

- i) Desarrollo de una red OJT iberoamericana para reguladores nucleares, incluyendo la elaboración de un catálogo de infraestructuras de adquisición de competencias reguladoras en la región
- ii) Desarrollo de las bases para coordinar y optimizar la participación de los reguladores iberoamericanos en los programas de cooperación técnica internacionales (OIEA, CE¹⁷,...), relacionados con el desarrollo de competencias reguladoras en reactores nucleares
- iii) Desarrollo de sistemas para acreditación y certificación de competencias reguladoras nucleares, tanto a nivel interno (dentro de cada organismo), como para el mutuo reconocimiento entre reguladores que facilite la movilidad y la cooperación

Finalmente, también sería de gran interés abordar las etapas del proceso de gestión de competencias que han quedado fuera del alcance de CReAN:

- i) Sistemas de gestión de competencias reguladoras, incluyendo elementos de medida y evaluación
- ii) Sistemas de gestión del conocimiento regulador, incluyendo participación en redes de conocimiento

La experiencia ganada con el desarrollo de CReAN facilitaría el abordaje de cualesquiera de estas nuevas actividades.

6. CONCLUSIONES

1. El proyecto CReAN (*Competencias REguladoras en el Área Nuclear*) ha sido desarrollado entre 2012 y 2014 en el ámbito del Área de Seguridad Nuclear del Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), con participación de nueve expertos de siete países de la región y del OIEA. En el capítulo 2 se describe lo esencial del desarrollo de CReAN

¹⁷ Comisión Europea

2. El objetivo global de CReAN es mejorar los sistemas, programas y prácticas en capacitación y desarrollo de competencias del personal regulador de reactores nucleares
3. Los principales productos de CReAN son la *Guía para la Elaboración de un Programa de Creación y Desarrollo de Competencias de Reguladores de Reactores Nucleares*, que se presenta en el capítulo 3, y la memoria técnica
4. La ejecución de CReAN ha permitido el desarrollo de una serie de aportaciones innovadoras y la identificación de buenas prácticas, que se presentan en el capítulo 4. Las aportaciones más destacables son: el desarrollo de ayudas e información relativas a infraestructuras y mecanismos de creación de competencias; la definición de un plantel regulador básico; la elaboración de una metodología de construcción de perfiles de competencia a partir de un modelo de competencias reguladoras adaptado y ampliado; el establecimiento de las bases para una red OJT iberoamericana; y una propuesta de modelo de carrera profesional para un organismo regulador de reactores nucleares
5. La guía CReAN, así como las aportaciones desarrolladas en el ámbito del proyecto, que, en general, están integradas en la propia guía, pueden utilizarse en forma completa o parcial; asimismo, pueden utilizarse como herramientas metodológicas en sí o como referencias o ejemplos para desarrollar elementos específicos por parte de cada regulador
6. Se ha identificado un conjunto de desarrollos complementarios a CReAN que se presentan en el capítulo 5. Se recomienda que el FORO u otras instancias regionales consideren su realización

7. REFERENCIAS

1. *Guía para la Elaboración de un Programa de Creación y Desarrollo de Competencias de Reguladores de Reactores Nucleares*. Proyecto CReAN. Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares. Buenos Aires. 2015
2. *Memoria Técnica*. Proyecto CReAN. Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares. Buenos Aires. 2014
3. *Informe Administrativo de Cierre de Proyecto*. Proyecto CReAN. Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares. Buenos Aires. 2014
4. *Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety*. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 1. OIEA. Viena. 2010
5. *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme*. IAEA Safety Standard Series No. SSG 16. OIEA. Viena. 2012
6. *Managing Regulatory Body Competence*. IAEA Safety Report Series SRS No. 79. OIEA. Viena. 2013
7. *Methodology for the Systematic Assessment of the Regulatory Competence Needs (SARCoN) for Regulatory Bodies of Nuclear Installations*. IAEA TECDOC 1757. OIEA. Viena. 2014
8. *Strategic Approach to Education and Training in Nuclear Safety 2013-2020*. Note by the Secretariat. OIEA. Viena. 2013