

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

Noviembre 2017
20809 / IIT-002 v. 0B

No se permite la reproducción total o parcial de este documento, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de. IDOM, CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U.

Copyright © 2017, IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U



Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Redactado:	Revisado:	Aprobado:
<i>Firma</i> 	<i>Firma</i> 	<i>Firma</i>
<i>Nombre</i> Daniel López (DLS) Carolina Labarta (CLC)	<i>Nombre</i> Gabriel Esteban (GEL)	<i>Nombre</i> Gabriel Esteban (GEL)
<i>Fecha</i> 07/11/2017	<i>Date</i> 10/11/2017	<i>Date</i> 10/11/2017

Área	Encargo	Informe	Versión	CD
NS	20809	IIT-002	0B	07.03

En blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

TABLA DE VERSIONES

<i>Versión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Objeto de la versión</i>
0A	10-2017	Versión inicial
0B	11-2017	Inclusión de comentarios CCHEN

MODIFICACIONES RESPECTO A LA VERSIÓN ANTERIOR

Revisión 0B

- Apartado 5: Inclusión en el apartado metodológico de la priorización de acciones.
- Apartado 7: inclusión de matrices de priorización de acciones y responsables.

LISTA DE PENDIENTES

<i>No.</i>	<i>Apartado</i>	<i>Descripción</i>
N/A	N/A	N/A

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

En blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETIVO	2
3.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	3
4.	DATOS DE PARTIDA	4
5.	METODOLOGÍA.....	5
6.	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN. CONCLUSIONES.....	6
6.1.	CONCLUSIONES	6
7.	PLAN DE ACCIÓN.....	9
8.	REFERENCIAS	14

ANEXO 1 – EVALUACIÓN DE REQUISITOS.

ANEXO 2 – PLAN DE ACCIONES. DESCRIPCIÓN DE ACCIONES.

ANEXO 3 – DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

ANEXO 4 – ENTREVISTAS

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Matriz de Eisenhower	11
Tabla 2 – Matriz de Responsables y Plazos	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fases consideradas por la OIEA en SSG-16 [1]	12
---	----

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ARCAL	Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe
BOP	<i>Balance of Plant</i>
CCHEN	Comisión Chilena de Energía Nuclear
CEN	Centro de Estudios Nucleares
CENP	Comité de Energía Nuclear de Potencia
CNE	Comisión Nacional de Energía
CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
CONSER	Comisión de Seguridad en Emergencias Radiológicas
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CPF	<i>Cooperative Programme Framework</i>
CREDEN	Comisión para la Resiliencia frente a Desastres de Origen Natural
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear
DOE	<i>Department of Energy of the United States</i>
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIRA	Estudio de Impacto Radiológico Ambiental
EPRI	<i>Electric Power Research Institute</i>
GDI	Grupo de Interés
GNL	Gas Natural Licuado
I&C	Instrumentación y Control

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

I+D+i	Investigación, Desarrollo, Innovación
IBEROAM	Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares
INIR	<i>Integrated Nuclear Infrastructure Review</i>
INSServ	<i>International Nuclear Security Advisory Service</i>
INSSP	<i>Integrated Nuclear Security Support Plan</i>
IPPAS	<i>International Physical Protection Advisory Service</i>
IRCP	<i>International Commission for Radiological Protection</i>
LANENT	Red Latinoamericana para la Educación en Tecnología Nuclear
MAED	<i>Model for Analysis of Energy Demand</i>
MAN	Materiales Atómicos Naturales
MESSAGE	<i>Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impacts</i>
MIN	Materiales de Interés Nuclear
NEA	<i>Nuclear Energy Agency</i>
NRC	<i>Nuclear Regulatory Commission</i>
NUSIMS	<i>Nuclear Security Information Management System</i>
OCTRI	Oficina de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales
OIEA (IAEA)	Organismo Internacional de la Energía Atómica
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior
ORPAS	<i>Occupational Radiation Protection Appraisals</i>
PDI	Policía de Investigaciones
PNP	Programa Nuclear de Potencia
RAIS	<i>Regulatory Authority Information System</i>
RECH	Reactor Nuclear Experimental Chileno
SAAP	<i>Safety Assessment Advisory Programme</i>
SAET	<i>Safety Assessment Education and Training Programme</i>
SAMU	Servicio de Salud Metropolitano
SEA	Sistema Eléctrico de Aysén
SEC	Superintendencia en Electricidad y Combustibles
SEM	Sistema Eléctrico de Magallanes
SEPRO	Sección de Protección Radiológica Operacional

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

SEREMI	Secretaría Regional del Ministerio
SIC	Sistema Interconectado Central
SING	Sistema Interconectado Norte Grande
STUK	Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia
UN	<i>United Nations</i>
WANO	<i>World Association of Nuclear Operators</i>
WNA	<i>World Nuclear Association</i>
WNU	<i>World Nuclear University</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) es el organismo técnico del Gobierno de Chile encargado de atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía atómica y de los materiales fértiles, fisionables y radiactivos, así como de regular, fiscalizar y controlar las instalaciones nucleares y radiactivas en el país.

La CCHEN impulsa y gestiona una plataforma tecnológica nuclear, consistente en dos reactores nucleares experimentales (RECH) y un ciclotrón, que da servicio a áreas como: medicina, minería, agricultura, ambiente e industria. La CCHEN, en su calidad de organismo asesor del estado en materias relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear y en particular de asesor en materias de la generación de energía eléctrica en base a la energía nuclear, ha recibido el mandato de liderar el desarrollo de los estudios requeridos para que, durante el próximo proceso de evaluación de la Política Energética Nacional, la energía nuclear de potencia pueda ser considerada dentro de las posibles opciones para la matriz energética. Actualmente, Chile se encuentra en un estadio preliminar de desarrollo, previo al inicio de las Fases consideradas por el OIEA [1]. En este contexto, surge la necesidad de realizar estudios que aborden las preocupaciones fundamentales de la ciudadanía con respecto al uso de este tipo de tecnología, siendo una de las más relevantes la seguridad en la implementación y la operación de una central nuclear de potencia.

Para abordar este proceso, IDOM ha sido adjudicado, mediante la licitación referencia ID: 872-19-LP17 “Condiciones necesarias para la implementación segura de un programa nuclear”, con el objeto de identificar las condiciones de infraestructura nacional necesaria en materia de seguridad, si se optara por un programa nuclear de potencia en el país, considerando las últimas mejoras en los estándares internacionales. Esta licitación se divide en dos tareas: (1) estudio sobre el estado del arte de la industria nuclear en términos de seguridad (OE1) y (2) estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2). El presente informe surge como resultado de la segunda de las tareas indicadas.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe consiste en identificar brechas nacionales y propuestas de acción en materias de seguridad. Para ello se realiza:

- Levantamiento de capacidades técnicas, administrativas, infraestructura e institucionalidad que están actualmente instaladas en el país en materia de seguridad y gestión de riesgos.
- Identificación de las brechas existentes entre las capacidades técnicas, administrativas, infraestructura e institucionalidad del país y las condiciones necesarias que se deberían tener para abordar un programa nuclear de potencia de forma segura.
- Proposición de un plan de acción que permita abordar las brechas identificadas.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La evaluación realizada en el presente informe se ha llevado a cabo respecto a los siguientes elementos (conforme a las recomendaciones de la OIEA en la guía *Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme* No. SSG-16 [1]).

1. Política y estrategia nacional en pos de la seguridad
2. Régimen de seguridad nuclear global
3. Marco legal
4. Marco regulatorio
5. Transparencia
6. Financiación
7. Organizaciones y contratistas externos de soporte
8. Liderazgo y gestión para la seguridad
9. Desarrollo de recursos humanos
10. Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
11. Protección radiológica
12. Evaluación de seguridad
13. Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
14. Preparación y respuesta ante emergencias
15. Organización operadora de la planta
16. Selección y evaluación de emplazamientos
17. Seguridad del diseño
18. Preparación para la puesta en marcha
19. Seguridad en el transporte
20. Interfase con la seguridad nuclear

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

4. DATOS DE PARTIDA

La documentación provista por la CCHEN para la realización del presente estudio se encuentra en el **Anexo 3**.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

5. METODOLOGÍA

El proceso de análisis ha consistido en los siguientes pasos:

Proceso de levantamiento del estado actual

Se han analizado de forma individualizada cada uno de los 20 requisitos establecidos en la SSG-16 [1] de la OIEA. Los requisitos analizados y las condiciones en las que se subdivide cada uno, se establecen en el apartado Condición de las respectivas fichas del **Anexo 1**. Derivado de cada Condición se han extraído las evidencias, características o estados que cercioran el cumplimiento con la Condición, y que se indican en el apartado Bases de Evaluación de cada ficha del **Anexo 1**.

Para el levantamiento del estado y capacidades actuales se ha consultado la documentación de partida facilitada por la CCHEN (ver **Anexo 3**), así como consultado otras fuentes oficiales. Para la caracterización en detalle del estado así como la resolución de cuestiones se han realizado sesiones de entrevistas con el personal relevante. El contenido de estas entrevistas se incluye en el **Anexo 4**.

Proceso de definición del Plan de acción

Tras este proceso de caracterización, se han determinado aquellas brechas en las que se considera que Chile debe enfocar el desarrollo de acciones futuras de cara a continuar con el lineamiento con los estándares de la OIEA.

Como respuesta a las brechas detectadas en cada Condición, se han formalizado acciones individuales con el fin de conformar un plan de acción para abordar dichas áreas de mejora en las siguientes etapas. Cada Condición del **Anexo 1** se ha vinculado con aquellas acciones que le dan respuesta. El listado completo de acciones resultantes se ha recogido en el Apartado 7. Adicionalmente, se ha considerado la priorización de las acciones teniendo en cuenta la importancia, plazos y responsables de resolución de las mismas. Para ello, se ha hecho uso de la experiencia de IDOM, siguiendo las directrices de la OIEA (ver figuras 3 y 4 de SSG-16 [1]).

En el **Anexo 2** puede encontrarse el desarrollo de cada acción, incluyendo una propuesta de resolución. Para dicha propuesta, se ha utilizado siempre como base la experiencia de la industria, del mismo modo que se ha hecho uso de estándares internacionales del sector nuclear, así como directrices contrastadas dentro de la industria.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN. CONCLUSIONES.

La evaluación de cada condición perteneciente a los requisitos establecidos en la SSG-16 [1] se documenta en el **Anexo 1** del presente documento.

6.1. CONCLUSIONES

La realización del presente estudio ha resuelto la caracterización del estado actual de infraestructuras de que Chile dispone, así como para el establecimiento de acciones de cara a situar a Chile en posición de tomar una decisión formada e informada sobre la viabilidad, desde el punto de vista de la seguridad, de lanzar un programa nuclear de potencia.

Durante la realización del presente estudio ha podido contrastarse que el estadio de avance de Chile sobre la Fase 1 de los lineamientos establecidos por la OIEA es significativo. Las actividades que actualmente la CCHEN realiza en materia de investigación y desarrollo, protección radiológica y formación, suponen una base sólida a partir de la cual el país está construyendo las infraestructuras de seguridad necesarias para situarse en la mejor de las posiciones para la toma de decisión. La operación de sus reactores experimentales, el desarrollo de base legislativa y, de forma especial, la involucración del país en la cooperación internacional mediante la formación cruzada y el establecimiento de convenios multilaterales se presentan como puntos fuertes en el proceso.

En el contexto de seguridad en el que se mueven los lineamientos de la OIEA, el presente estudio ha identificado las siguientes áreas que requieren especial desarrollo para continuar con el establecimiento de una estructura fundamentada en la seguridad, independientemente de la decisión final tomada:

- El desarrollo y capacitación de los recursos humanos es de vital importancia en el establecimiento de un contexto de seguridad, ya sea para el desarrollo de un programa de núcleo-electricidad o para la continuación de las actividades actuales de Chile. En este contexto y etapa en la que Chile se encuentra, es necesario notar que el proceso debe partir de un compromiso en el alto nivel gubernamental. El número de personas participantes en las fases iniciales del proceso de lanzamiento de un PNP es reducido, por lo que debe promoverse que dichos perfiles tengan un elevado conocimiento y compromiso con la seguridad que puedan transmitir a aquellas personas y organizaciones que gradualmente vayan incorporándose al proyecto. En este sentido, en el presente informe se resalta la importancia de que el gobierno de Chile establezca, garantice y mantenga los recursos humanos y económicos necesarios para el Grupo encargado del desarrollo del PNP.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- También en materia de recursos humanos, Chile se encuentra en el estadio de profundizar en los requerimientos que tendrán las actividades y organizaciones encargadas de desarrollar y mantener un potencial PNP. Es por ello que en el presente estudio remarca la necesidad de dimensionar el personal e identificar las cualificaciones y capacitaciones necesarias de forma prospectiva. Con el fin de no comprometer los criterios de seguridad en ninguna etapa del proceso, se debe garantizar que cada organización y grupo participante en el proceso disponga de personal y financiamiento suficiente para que la seguridad nunca se encuentre en cuestión frente a otras condiciones de contorno. Adicionalmente, el presente informe resalta la importancia de la formación y capacitación, en la cual la CCHEN ya se encuentra trabajando activamente, como principal vector transmisor de la Cultura de Seguridad.
- La elevada importancia de la aceptabilidad social en el proceso de toma de decisión sitúa el compromiso con la opinión pública y los grupos de interés entre las principales áreas de desarrollo dada la fase en la que se encuentra Chile. Los estudios de opinión realizados hasta la fecha han arrojado las claves sobre las que debe fundamentarse un programa de comunicación orientado a la transmisión objetiva de los riesgos y beneficios de la producción núcleo-eléctrica. Adicionalmente a estos temas, el presente estudio hace hincapié en la necesidad de dar a conocer cómo la CCHEN, mediante las actividades que realiza y los criterios de seguridad que pone en práctica, está contribuyendo al desarrollo tecnológico y social de Chile.
- Como hito relevante, se hace especial hincapié en la formalización un organismo regulador independiente. Principalmente en las fases iniciales, el organismo regulador supone una pieza clave en el establecimiento de los pilares de seguridad del programa nuclear. La falta de independencia del organismo con respecto al gobierno u otros estamentos, o a actividades (como la promoción) pueden poner en cuestión los criterios de seguridad que se aplican en la regulación y fiscalización aplicada por este organismo. Durante la realización del presente informe se ha comprobado que Chile ha identificado este paso como mandatorio y está trabajando en ello.
- Como procedimiento paralelo, se hace hincapié en el establecimiento de organización(es) de soporte técnico para apoyar las labores del regulador y otros organismos.
- La cooperación internacional ha sido un área especialmente trabajada por Chile, y en especial por la CCHEN. Mediante el intercambio de conocimiento con expertos se ha continuado con la capacitación en materia de planificación y respuesta ante emergencias. Tras este proceso, se considera a Chile en posición de proceder a la

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

formalización de los planes de emergencia radiológica para integrarlos dentro del Plan Nacional de Protección Civil.

- Si bien la selección de emplazamientos ha sido postergada, en el caso de Chile, a un estadio posterior a la toma de decisión acerca del lanzamiento de un potencial programa nuclear de potencia, es necesario que el país inicie el establecimiento de criterios con los que se evaluarán. Así mismo, la recogida de datos para la toma de decisión es un proceso intensivo y con un marco temporal considerable, por lo que en el presente informe se resalta la necesidad de iniciar la recogida de datos y la realización de prospecciones acerca de potenciales áreas para el emplazamiento de una planta nuclear de potencia.

En el presente informe se han propuesto aquellas acciones orientadas a potenciar el desarrollo actual de cara a una convergencia con los estándares internacionales y la experiencia presente en la industria nuclear.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

7. PLAN DE ACCIÓN

A continuación se lista la propuesta de acciones resultantes de la evaluación realizada en el **Anexo 1**. El detalle de la descripción, expectativa y referencias de cada una de ellas puede encontrarse en el **Anexo 2** del presente documento.

REQUISITO	CÓDIGO	ACCIÓN
1 - Política y estrategia nacional en pos de la seguridad	A-01-001	Comunicación explícita del Gobierno de consideración de la energía nuclear como alternativa en el mix energético. Mandato explícito de continuar con el desarrollo de la evaluación de la infraestructura de seguridad.
1 - Política y estrategia nacional en pos de la seguridad	A-01-002	Provisión explícita de recursos económicos y personales para el Grupo encargado del levantamiento de capacidades, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear de seguridad de cara a la toma de decisión.
1 - Política y estrategia nacional en pos de la seguridad	A-01-003	Realización de estudio de Riesgo - Beneficio de la inclusión de la energía nuclear de potencia en el mix energético de Chile.
2 - Régimen de seguridad nuclear global	A-02-001	Evaluar la necesidad de adherirse a otros tratados internacionales adicionales.
2 - Régimen de seguridad nuclear global	A-02-002	Establecer planes específicos de diálogo con países vecinos sobre un potencial PNP chileno.
2 - Régimen de seguridad nuclear global	A-02-003	Establecer planes específicos de diálogo con países que se encuentran en situación similar o en estado más avanzado de PNP, para tratar sobre un potencial PNP chileno.
3 - Marco legal	A-03-001	Cierre de brechas identificadas en marco legal.
3 - Marco legal	A-03-002	Adaptación de la legislación nacional a la estrategia de autorización de instalaciones nucleares seleccionada
4 - Marco regulatorio	A-04-001	Formalizar organismo regulador independiente.
4 - Marco regulatorio	A-04-002	Definición de estructura y requerimientos de personal para el regulador en un PNP.
4 - Marco regulatorio	A-04-003	Definición de recursos financieros necesarios para el regulador en un PNP.
4 - Marco regulatorio	A-04-004	Levantamiento de capacidades e identificación de los directivos superiores que conformarán el organismo regulador.
5 - Transparencia	A-05-001	Definición de una estrategia comunicativa con el fin de formar e informar al público acerca de la energía nuclear y el contexto energético.
5 - Transparencia	A-05-002	Identificación del proceso que se utilizará para tener en cuenta la opinión pública y de los grupos de interés para el proceso de toma de decisión.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

REQUISITO	CÓDIGO	ACCIÓN
6 - <i>Financiación</i>	A-06-001	Definir estrategia de financiación para el PNP.
7 - <i>Organizaciones y contratistas externos de soporte</i>	A-07-001	Diálogos con empresas del sector y conglomerados de empresas.
7 - <i>Organizaciones y contratistas externos de soporte</i>	A-07-002	Estudio de las alternativas de contrato más convenientes para un PNP en Chile.
7 - <i>Organizaciones y contratistas externos de soporte</i>	A-07-003	Definición de una estrategia de participación de la industria nacional e internacional.
7 - <i>Organizaciones y contratistas externos de soporte</i>	A-07-004	Estudio de necesidades financieras para impulsar industria y creación de organizaciones de soporte técnico.
8 - <i>Liderazgo y gestión para la seguridad</i>	A-08-001	Desarrollo de un Sistema de Gestión.
9 - <i>Desarrollo de recursos humanos</i>	A-09-001	Desarrollo de recursos humanos para el PNP.
9 - <i>Desarrollo de recursos humanos</i>	A-09-002	Definición de estrategia para la creación, atracción y retención de talento.
9 - <i>Desarrollo de recursos humanos</i>	A-09-003	Estudio de instituciones y centros formativos que pueden dar soporte al desarrollo de recursos humanos en un potencial PNP.
10 - <i>Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad</i>	A-10-001	Desarrollo de planes nacionales de Investigación.
10 - <i>Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad</i>	A-10-002	Financiación para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.
10 - <i>Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad</i>	A-10-003	Identificación de recursos humanos para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.
11 - <i>Protección radiológica</i>	A-11-001	Determinación de modificaciones Legales y Regulatorias derivadas de un PNP.
11 - <i>Protección radiológica</i>	A-11-002	Realización de estudio de impacto radiológico ambiental preliminar.
12 - <i>Evaluación de seguridad</i>	A-12-001	Desarrollo y comprensión de cómo se aplican y desarrollan las Evaluaciones de Seguridad en la industria nuclear.
13 - <i>Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento</i>	A-13-001	Evaluación de los costes asociados a la gestión de residuos, combustible gastado, desmantelamiento, fuentes radiactivas y generadores de radiación en desuso.
14 - <i>Preparación y respuesta ante emergencias</i>	A-14-001	Formalización de un Plan Nacional de Emergencias Radiológicas.
14 - <i>Preparación y respuesta ante emergencias</i>	A-14-002	Financiación para mantenimiento de alto nivel en planificación y gestión de emergencias, simulacros, medios técnicos, etc.
15 - <i>Organización operadora de la planta</i>	A-15-001	Definición de la estructura, responsabilidades y funciones del organismo operador.
15 - <i>Organización operadora de la planta</i>	A-15-002	Definición de requerimientos recursos humanos para el organismo operador.
15 - <i>Organización operadora de la planta</i>	A-15-003	Definición de requerimientos financieros para el organismo operador.
15 - <i>Selección y evaluación de emplazamientos</i>	A-15-004	Realización de estudio de impacto ambiental preliminar.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

REQUISITO	CÓDIGO	ACCIÓN
16 - Selección y evaluación de emplazamientos	A-16-001	Desarrollo de procedimiento / normativa que disponga los criterios que el organismo regulador usará para la evaluación y comparación de emplazamientos.
16 - Selección y evaluación de emplazamientos	A-16-002	Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.
17 - Seguridad del diseño	A-17-001	Formación y concienciación en los objetivos de la Seguridad Nuclear asociada al Diseño de las plantas para los participantes en el desarrollo de infraestructuras para un potencial PNP.
17 - Seguridad del diseño	A-17-002	Evaluación de la seguridad relativa al diseño de las tecnologías de centrales existentes y disponibles para un futuro PNP.
17 - Seguridad del diseño	A-17-003	Evaluación de capacidad, disponibilidad, estabilidad y fiabilidad de la red tras la interconexión de los sistemas SING y SIC en una configuración unificada.
20 - Interfases con la seguridad física	A-20-001	Plan de Formación, Concienciación y Refuerzo de la Cultura de Seguridad Nuclear y Física los altos directivos y Gobierno.

A continuación se detalla la priorización de las acciones indicadas anteriormente. Para ello se utiliza una adaptación de la matriz de Eisenhower y una matriz Responsable-Plazo.

Las matrices de Eisenhower se utilizan para relacionar el grado de importancia y el grado de urgencia en la implementación de las acciones establecidas. El resultado para las acciones consideradas es el siguiente:

EISENHOWER	URGENTE	NO URGENTE
ALTA IMPORTANCIA	A-01-001, A-01-002, A-04-001, A-04-004, A-05-001, A-05-002, A-08-001, A-09-002, A-11-002, A-14-001, A-15-004, A-17-003, A-17-002, A-20-001	A-01-003, A-02-002, A-02-003, A-03-001, A-04-002, A-04-003, A-06-001, A-07-004, A-09-001, A-10-001, A-11-001, A-12-001, A-14-002, A-15-001, A-16-002, A-17-001
MEDIA IMPORTANCIA	A-07-001, A-07-002, A-07-003, A-09-003, A-10-002, A-10-003, A-15-002, A-15-003, A-16-001	A-02-001, A-03-002, A-13-001

Tabla 1 – Matriz de Eisenhower

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Del mismo modo, también se identifican aquellas entidades participantes del proceso de desarrollo y establecimiento de un potencial programa nuclear de potencia. La siguiente matriz correlaciona dichos responsables con los plazos esperados de resolución:

- Corto plazo: 1 año.
- Medio plazo: 2-3 años.
- Largo plazo: 5-6 años.

El establecimiento de estos plazos temporales ha sido realizado de forma consistente a los hitos establecidos por la OIEA:

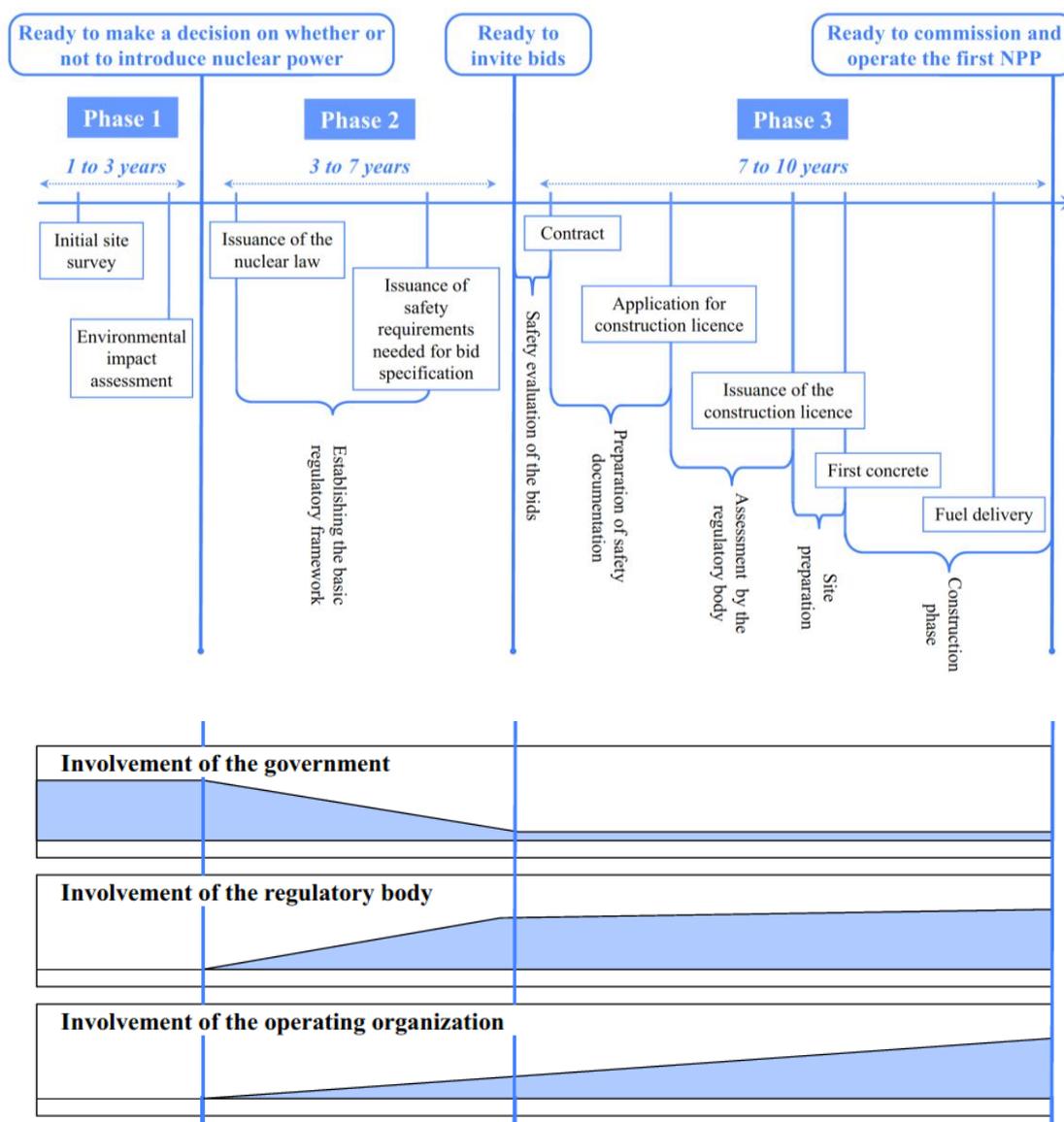


Figura 1 – Fases consideradas por la OIEA en SSG-16 [1]

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Actualmente Chile se encuentra en un estadio preliminar a las fases establecidas por la OIEA. La previsión es poder discutir en 2020 sobre una potencial inclusión de la energía nuclear en el Plan Energético del país. Dados los tiempos considerados por la OIEA, y las condiciones actuales de Chile, lo cual supone un plazo de 6 años (desde la fecha de emisión del presente informe) para el cierre de las acciones y la toma de decisión acerca de apostar o no por un PNP.

Con los rangos temporales establecidos anteriormente, el resultado es el siguiente:

		PLAZO		
		CORTO	MEDIO	LARGO
RESPONSABLE	GOBIERNO	A-01-001, A-01-002, A-04-001, A-05-001, A-05-002, A-08-001, A-09-002, A-11-002, A-14-001, A-15-004, A-17-003, A-17-002, A-20-001	A-01-003, A-02-002, A-02-003, A-03-001, A-06-001, A-07-004, A-09-001, A-09-003, A-10-001, A-11-001, A-12-001, A-14-002, A-15-001, A-15-002, A-16-002, A-17-001	A-02-001, A-07-001, A-07-002, A-07-003, A-10-002, A-10-003, A-13-001, A-15-003
	REGULADOR	A-04-004, A-08-001	A-04-002, A-04-003, A-11-001, A-16-001	A-03-002
	OPERADOR			
	SECTOR EDUCATIVO			
	INDUSTRIA			

Tabla 2 – Matriz de Responsables y Plazos

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

8. REFERENCIAS

- [1] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-16 - Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme*, (2012).
- [2] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SF-1 - Fundamental Safety Principles*, (2006).
- [3] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY Nº18302. LEY DE SEGURIDAD NUCLEAR"*, (1984).
- [4] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY Nº16319. CREA LA COMISION CHILENA DE ENERGIA NUCLEAR"*, (1965).
- [5] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO Nº1304. OBJETIVOS Y POLITICAS PARA EL DESARROLLO NUCLEAR CHILENO"*, (1983).
- [6] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-G-3.1 Rev.1 "Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power"*, (2015).
- [7] Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, *"Núcleo-electricidad en Chile: Posibilidades, brechas y desafíos"*, (2010).
- [8] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO Nº49. CREA GRUPO DE TRABAJO EN NUCLEOELECTRICIDAD"*, (2007).
- [9] Grupo de Trabajo en Núcleo-electricidad, *"La opción núcleo-eléctrica en Chile"*, (2007).
- [10] Comité de Energía Nuclear de Potencia (CENP), *"Generación núcleo-eléctrica en Chile. Hacia una decisión racional"*, (2015).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [11] Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "*Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica*", (2009).
- [12] Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, "*Energía 2050. Política energética de Chile*", (2015).
- [13] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°272. CONVENCION SOBRE SEGURIDAD NUCLEAR*", (1997).
- [14] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°381. CONVENCION SOBRE LA PRONTA NOTIFICACION DE ACCIDENTES NUCLEARES*", (2006).
- [15] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°8. CONVENCION SOBRE ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE NUCLEAR O EMERGENCIA RADIOLÓGICA*", (2005).
- [16] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°148. CONVENCION CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS*", (2012).
- [17] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°1121. PROMULGA LA CONVENCION SOBRE LA PROTECCION FISICA DE LOS MATERIALES NUCLEARES*", (1994).
- [18] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°132. ENMIENDA DE LA CONVENCION SOBRE LA PROTECCION FISICA DE LOS MATERIALES NUCLEARES*", (2017).
- [19] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°18. CONVENCION DE VIENA SOBRE RESPONSABILIDAD CIVIL POR DAÑOS NUCLEARES*", (1990).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [20] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°797. TRATADO SOBRE LA NO PROLIFERACION DE LAS ARMAS NUCLEARES*", (1995).
- [21] International Atomic Energy Agency (IAEA), *Revised Supplementary Agreement Concerning the Provision of Technical Assistance by the IAEA (RSA)*, (2017).
- [22] International Atomic Energy Agency (IAEA), *Status list of political commitment to Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources*, (2017).
- [23] AMEC-Cade, "*Estudio de opciones de ciclo de combustible nuclear*", (2009).
- [24] International Atomic Energy Agency (IAEA),
<https://ola.iaea.org/ola/FactSheets/CountryDetails.asp?country=CL>.
- [25] FORO IBEROAM, <http://www.foroiberam.org>.
- [26] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°561. ACUERDO DE COOPERACIÓN EN EL CAMPO DE LOS USOS PACÍFICOS DE LA ENERGÍA NUCLEAR ENTRE CHILE Y PARAGUAY*", (1977).
- [27] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°925. ACUERDO DE COOPERACIÓN EN EL CAMPO DE LOS USOS PACÍFICOS DE LA ENERGÍA NUCLEAR ENTRE CHILE Y URUGUAY*", (1980).
- [28] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°679. CONVENIO SOBRE COOPERACION EN EL CAMPO DE LOS USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA NUCLEAR*", (1983).
- [29] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°82. ACUERDO SOBRE INTERCAMBIO DE INFORMACIONES EN MATERIA DE ENERGIA NUCLEAR CON FINES PACIFICOS ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA*", (1984).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [30] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°927. COOPERACION EN EL CAMPO DE LOS USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA NUCLEAR ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA*", (1986).
- [31] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°348. ACUERDO CON ECUADOR SOBRE COOPERACION EN EL CAMPO DE LOS USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA NUCLEAR*", (1996).
- [32] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°159. ACUERDO DE COOPERACION EN EL CAMPO DE LOS USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA NUCLEAR ENTRE LA REPUBLICA DE CHILE Y LA REPUBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL*", (2006).
- [33] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°5. ACUERDO DE COOPERACION PARA LA PROMOCION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA NUCLEARES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE (ARCAL)*", (2006).
- [34] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°681. ACUERDO DE COOPERACIÓN EN LOS USOS PACÍFICOS DE LA ENERGÍA ATÓMICA ENTRE CHILE Y EL REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE*", (1969).
- [35] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°377. ACUERDO CON EL REINO DE TAILANDIA SOBRE INTERCAMBIO DE INFORMACION SOBRE ENERGIA NUCLEAR PARA FINES PACÍFICOS*", (1990).
- [36] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°187. CONVENIO ENTRE EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE CHILE Y EL GOBIERNO DE LA FEDERACION DE RUSIA SOBRE COOPERACION PARA LA UTILIZACION PACIFICA DE LA ENERGIA ATOMICA*", (2006).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [37] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°276. CONVENIO SOBRE COOPERACION EN LOS USOS PACIFICOS DE LA ENERGIA NUCLEAR Y SUS ANEXOS CON COREA*", (2006).
- [38] International Atomic Energy Agency (IAEA), "*IAEA expert mission to Support the self-assessment of Chile national nuclear infrastructure*", (2009).
- [39] Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), "*Marco regulador nuclear: Experiencia internacional*", (2009).
- [40] International Atomic Energy Agency (IAEA),
<https://www.iaea.org/technicalcooperation/Home/Highlights-Archive/Archive-2014/09242014-CPF-Chile.html>.
- [41] International Atomic Energy Agency (IAEA), "*Manual de Derecho Nuclear*", (2012).
- [42] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GSR Part 1 Rev.1 "Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad"*, (2017).
- [43] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°302. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO NUCLEAR*", (1995).
- [44] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°133. REGLAMENTO SOBRE AUTORIZACIONES PARA INSTALACIONES RADIATIVAS O EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIONES IONIZANTES, PERSONAL QUE SE DESEMPEÑA EN ELLAS, U OPERE TALES EQUIPOS Y OTRAS ACTIVIDADES AFINES*", (1984).
- [45] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO LEY N° 2.224. CREA EL MINISTERIO DE ENERGÍA Y LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA*", (1978).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [46] Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, *"Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual incorporación de la energía nuclear de potencia"*, (2010).
- [47] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY N°19880. ESTABLECE BASES DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS QUE RIGEN LOS ACTOS DE LOS ORGANOS DE LA ADMINISTRACION DEL ESTADO"*, (2003).
- [48] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO LEY N°369. CREA LA OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA, DEPENDIENTE DEL MINISTERIO DEL INTERIOR"*, (1974).
- [49] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°156. PLAN NACIONAL DE PROTECCION CIVIL, Y DEROGA DECRETO N° 155, DE 1977, QUE APROBO EL PLAN NACIONAL DE EMERGENCIA"*, (2002).
- [50] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°87. REGLAMENTO DE PROTECCION FISICA DE LAS INSTALACIONES Y DE LOS MATERIALES NUCLEAR"*, (1985).
- [51] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO LEY N°.1507"*, (1976).
- [52] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY N°20936. ESTABLECE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Y CREA UN ORGANISMO COORDINADOR INDEPENDIENTE DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL"*, (2016).
- [53] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°11. FIJA FÓRMULAS TARIFARIAS APLICABLES A LOS SUMINISTROS SUJETOS A PRECIOS REGULADOS QUE SE SEÑALAN, EFECTUADOS POR LAS EMPRESAS CONCESIONARIAS DE DISTRIBUCIÓN QUE SE INDICAN"*, (2017).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [54] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*DECRETO N°2. FIJA PRECIOS DE NUDO PARA SUMINISTROS DE ELECTRICIDAD*", (2017).
- [55] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*LEY N°20928. ESTABLECE MECANISMOS DE EQUIDAD EN LAS TARIFAS DE SERVICIOS ELÉCTRICOS*", (2016).
- [56] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*LEY N°20285. SOBRE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA*", (2008).
- [57] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), <http://www.cchen.cl/transparencia>.
- [58] Tironi Asociados, "*Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear*", (2009).
- [59] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "*Informe entrevistas en profundidad. Estudio de opinión y estrategia de comunicaciones*", (2016).
- [60] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GSR Part 2 "Leadership and management for safety"*, (2016).
- [61] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GSR Part 3 "Radiation protection and safety radiaon sources: international basic safety standards"*, (2014).
- [62] SENES Consultants Limited. Universidad Adolfo Ibáñez, "*Roles del Estado y el sector privado en la generación núcleo-eléctrica: Experiencia internacional aplicable a Chile*", (2008).
- [63] MZConsulting, "*Cost of nuclear energy in Chile*", (2010).
- [64] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "*Proyectos de gran envergadura*", (2010).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [65] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Reactores experimentales chilenos”, (2010).*
- [66] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Programas de fomento de la industria nacional”, (2010).*
- [67] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Proveedores locales para la industria”, (2010).*
- [68] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Asociaciones y conglomerados dentro de la industria”, (2010).*
- [69] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Balance de Gestión Integral Año 2016”, (2017).*
- [70] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“Manual de la Calidad. Sistema de Gestión de la Calidad”, (2015)..*
- [71] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARTICIPATIVO. GRUPO PRODUCTOS Y SERVICIOS”. (2016).*
- [72] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1254 “Training the staff of the regulatory body in nuclear facilities: A competency framework”, (2001).*
- [73] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-2.8 “Recruitment qualification and training of personnel for NPP”, (2002).*
- [74] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GS-G-1.1 “Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares”, (2006).*

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [75] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *"PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARTICIPATIVO. GRUPO I+D"*. (2016).
- [76] International Atomic Energy Agency (IAEA), *https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Chile/Chile.htm*.
- [77] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°3. REGLAMENTO DE PROTECCION RADIOLOGICA DE INSTALACIONES RADIOACTIVAS"*, (1985).
- [78] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *"Capacidades nacionales en materia de protección radiológica"*, (2010).
- [79] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *GR-G-15 "CONTENIDO DEL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA OPERACIONAL PARA INSTALACIONES NUCLEARES O RADIOACTIVAS"*, (1989).
- [80] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-R-3 Rev.1 "Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares"*, (2017).
- [81] Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), *http://www.arcal-lac.org/*.
- [82] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *"Diagnóstico nacional en materia de residuos radiactivos: Estado actual y proyecciones"*, (2010).
- [83] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1508 "Spent fuel management options for research reactors in Latin America"*, (2006).
- [84] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°647. CREA COMISIÓN DE SEGURIDAD EN EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS (CONSER)"*, (2015).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [85] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*LEY N°18730. MODIFICA LA LEY N° 18.302, SOBRE SEGURIDAD NUCLEAR*", (1988).
- [86] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "*LEY N°19937. MODIFICA EL D.L. N° 2.763*", (2004).
- [87] International Atomic Energy Agency (IAEA), <https://www.iaea.org/projects/tc/chi9022>.
- [88] Dames & Moore, "*Estudio Sobre Selección de Sitos de Emplazamiento de una Central Nuclear de Potencia*", (1979).
- [89] Departamento de Geología. Universidad de Chile, "*Caracterización de riesgos naturales para el desarrollo de un programa núcleo-eléctrico en Chile*", (2009).
- [90] IDOM, IIT-001 "*Estudio sobre el Estado del Arte de la Industria Nuclear en términos de Seguridad*", (2017).
- [91] International Atomic Energy Agency (IAEA), SSR-2/1 Rev.1 "*Seguridad de las centrales nucleares: Diseño*", (2017).
- [92] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), GR-G-02 "*CRITERIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA*", (1987).
- [93] Comisión Nacional de Energía. Gobierno de Chile, <http://energiaabierta.cne.cl/visualizaciones/capacidad-instalada/>.
- [94] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "*Evaluación del estado de desarrollo de la infraestructura nuclear de Chile*", (2010).
- [95] International Atomic Energy Agency (IAEA), SSR-2/2 "*Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation*", (2016).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [96] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-28 "Commissioning for Nuclear Power Plants"*, (2014).
- [97] International Atomic Energy Agency (IAEA), *TS-G-1.5 "Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material"*, (2009).
- [98] International Atomic Energy Agency (IAEA), *TS-G-1.6 Rev.1 "Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2009 Edition)"*, (2014).
- [99] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°12. REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS"*, (1985).
- [100] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *NCS-SV-01 "Sistema de contabilidad y control de material nuclear"*.
- [101] NSS2016, <http://www.nss2016.org/document-center-docs/2016/3/31/national-progress-report-chile>.
- [102] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)"*, (1980).
- [103] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-T-3.6 "Responsibilities and Capabilities of a NEPIO"*, (2009).
- [104] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-394 "Health and Environmental Impacts of Electricity Generation Systems. Procedures for comparative assessment"*, (1999).
- [105] International Atomic Energy Agency (IAEA), *"CONVENCIÓN SOBRE INDEMNIZACIÓN SUPLEMENTARIA POR DAÑOS NUCLEARES"*, (1998).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [106] International Atomic Energy Agency (IAEA), *"Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy of 29th July 1960, as amended by the Additional Protocol of 28th January 1964 and by the Protocol of 16th November 1982 (Convention of Paris)"*.
- [107] International Atomic Energy Agency (IAEA), *"Convention of 31-Jan-1963 Supplementary to the Paris Convention of 29-Jul-1960, as amended by the additional Protocol of 28-Jan-1964 and by the Protocol of 16-Nov-1982 (Brussels Supplementary Convention)"*-
<https://www.oecd-nea.org/law/nlbrussels.html>.
- [108] International Atomic Energy Agency (IAEA), *"La Convención de Viena de 1997 sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares de 1997. Textos explicativos"*, (2004).
- [109] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1522 "Potential for Sharing Nuclear Power Infrastructure between Countries"*, (2006).
- [110] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-485 "Analysis of Replies to An IAEA Questionnaire on Regulatory Practices in Member States With Nuclear Power Programmes Summary Report"*, (1988).
- [111] International Atomic Energy Agency (IAEA), *Safety Report 79 "Managing Regulatory Body Competences"*, (2013).
- [112] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1757 "Methodology for the Systematic Assessment of the Regulatory Competence Needs (SARCoN) for Regulatory Bodies of Nuclear Installations"*, (2015).
- [113] International Atomic Energy Agency (IAEA), *DS460 "Draft Safety Guide. Communication and Consultation with interested parties by the regulatory body"*, (2016).
- [114] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-T-4.2 "Financing of New Nuclear Power Plants"*, (2008).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [115] International Atomic Energy Agency (IAEA), *TRS353 "Financing Arrangements for Nuclear Power Projects in Developing"*, (1993).
- [116] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *"Normas y Estándares chilenos"*, (2010).
- [117] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-T-3.4 "Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme"*, (2016).
- [118] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1555 "Managing the First Nuclear power project"*, (2007).
- [119] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GS-G-3.1 "Aplicación del sistema de gestión de instalaciones y actividades"*, (2016).
- [120] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GS-G-3.5 "Sistema de gestión de instalaciones nucleares"*, (2017).
- [121] International Atomic Energy Agency (IAEA), *INSAG-4 "Cultura de Seguridad"*, (1991).
- [122] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1329 "Safety culture in nuclear installations"*, (2002).
- [123] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-1321 "Self-assessment of safety culture in nuclear installations"*, (2002).
- [124] Red Latinoamericana para la Educación en Tecnología Nuclear (LANENT), <http://www.lanentweb.org>.
- [125] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-306 "Guidebook on the Education and training of technicians"*, (1989).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

[126] International Atomic Energy Agency (IAEA), *INSAG-16 "Maintaining Knowledge, Training and Infrastructure for Research and Development in Nuclear Safety"*, (2003).

[127] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-1.13 "Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants"*, (2005).

[128] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-4.6 "Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Design and Operation of Research Reactors"*, (2008).

[129] International Atomic Energy Agency (IAEA), *DS427 "Draft Safety Guide on Radiological Environmental Impact Assessment"*, (2016).

[130] United Nations (UN), *"CONVENTION ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN A TRANSBOUNDARY CONTEXT (Espoo)"*, (1991).

[131] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"DECRETO N°40. REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL"*, (2013).

[132] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-T-3.11 "Managing environmental impact assessments for construction and operation in NNP programmes"*, (2014).

[133] United Nations (UN), *"CONVENTION ON ACCESS TO INFORMATION, PUBLIC PARTICIPATION IN DECISION-MAKING AND ACCESS TO JUSTICE IN ENVIRONMENTAL MATTERS (AARHUS)"*.

[134] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY N°20417. CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE"*, (2010).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

[135] International Atomic Energy Agency (IAEA),
<https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/multimedia/saetmultimedia/Pages/Essential-Knowledge.aspx>.

[136] International Atomic Energy Agency (IAEA),
<https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/Pages/SAAP.aspx>.

[137] International Atomic Energy Agency (IAEA), *GSR Part 7 "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", (2015).*

[138] International Atomic Energy Agency (IAEA), *IAEA-TECDOC-718 "Plan modelo nacional de respuesta de emergencia para accidentes radiológicos", (2000).*

[139] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-2.4 "Operating Organization for NPP", (2001).*

[140] American Nuclear Society, *ANSI/ANS-3.1-2014 "Selection, Qualification, and Training of Personnel for Nuclear Power Plants", (2014).*

[141] Nuclear Regulatory Commission (NRC), *RG 1.8 Rev. 3 "QUALIFICATION AND TRAINING OF PERSONNEL OF NPP", (2000).*

[142] Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), *IS-12 "Instrucción de Seguridad. Requisitos de cualificación y formación del personal sin licencia en centrales nucleares", (2007).*

[143] Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), *YVL 1.7 "Functions important to nuclear power plant safety, and training and qualification of personnel", (1992).*

[144] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, *"LEY Nº19300. LEY SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE", (1994).*

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [145] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-35 - Site survey and site selection for nuclear installations*, (2015).
- [146] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-18 "Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations"*, (2011).
- [147] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-3.1 "External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants"*, (2002).
- [148] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-9 Seismic Hazard in Site Evaluations for Nuclear Installations*, (2010).
- [149] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-G-3.6 "Geotechnical aspects of site evaluation and foundations for Nuclear Power Plants"*, (2004).
- [150] International Atomic Energy Agency (IAEA), *SSG-21 "Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations"*, (2012).
- [151] Nuclear Regulatory Commission (NRC), *NUREG-1407 "Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities"*, (1991).
- [152] Nuclear Regulatory Commission (NRC), *NUREG/CR-5042 "Evaluation of external hazards to nuclear power plants in the United States: Other external events"*, (1987).
- [153] Nuclear Regulatory Commission (NRC), *NUREG/CR-2300 "PRA Procedures Guide: A Guide to the Performance of Probabilistic Risk Assessments for Nuclear Power Plants"*, (1983).
- [154] American Nuclear Society, *ANSI/ANS-2.12 "Guidelines for combining natural and external man-made hazards at power reactor sites"*, (1978).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

- [155] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NS-R-1 "Seguridad de las centrales nucleares: Diseño"*, (2004).
- [156] International Atomic Energy Agency (IAEA), *NG-T-3.8 "Electric grid reliability and interface with NPP"*, (2012).
- [157] International Atomic Energy Agency (IAEA), *INSAG-24 "The Interface Between Security and Safety at NPP"*, (2010).
- [158] Comisión asesora para el desarrollo eléctrico (CADE), *"Comisión asesora para el desarrollo eléctrico"*, (2011).
- [159] SYSTEP Ingeniería y diseños, *"Análisis y propuesta de regulación núcleo-eléctrica"*, (2009).
- [160] Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, *"Nuclear electricity in Chile: Possibilities, gaps and challenges"*, (2010).
- [161] Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, *"Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual incorporación de la energía nuclear de potencia. Resumen ejecutivo"*, (2010).
- [162] Tironi Asociados, *"Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear. Resumen ejecutivo"*, (2009).
- [163] Comisión para la Resiliencia frente a Desastres de Origen Natural (CREDEN), *"Hacia un Chile resiliente frente a desastres: una oportunidad"*, (2016).
- [164] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), *"7th national report related to the Convention on Nuclear Safety"*, (2016).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

[165] Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "*National report related to the Convention on Nuclear Safety*", (1999).

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

En blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ANEXO 1

Evaluación de Requisitos

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 1. El gobierno debe considerar los elementos necesarios de una política y estrategia nacionales para la seguridad, para cumplir con el objetivo fundamental y los principios de seguridad establecidos en los Safety Fundamentals de la OIEA [2].</p> <p>Para ello, se requiere la identificación de dichos los elementos necesarios y cómo éstos han sido tomados en consideración en el proceso de toma de decisión hacia el uso de la energía nuclear, incluyendo aquellos relacionados con el Principio 4 de los fundamentos de seguridad [2]: “Aquellas instalaciones y actividades que supongan un aumento en los riesgos por radiación deben demostrar que suponen un beneficio en su globalidad”.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - El gobierno entiende los requerimientos de la seguridad nuclear de acuerdo con los estándares de seguridad internacionales. - Se realiza una evaluación basada en los elementos identificados como necesarios en una política y estrategia nacionales para la seguridad así como en el balance entre riesgos y beneficios, que formará parte del proceso de toma de decisión.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>La Ley de Seguridad Nuclear nº 18302 [3], vigente en Chile desde 1984, tiene por objeto proveer a la protección de la salud, la seguridad y el resguardo de las personas, los bienes y el medio ambiente de los daños que las actividades relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear puedan provocar. Ello demuestra el compromiso del Estado con la seguridad. La CCHEN, en tanto que institución delegado [4] por el Gobierno para atender los asuntos relacionados con la radiación, es la entidad responsable de la supervisión de la seguridad nuclear.</p> <p>En el marco del Programa de Desarrollo Nuclear [5], durante las últimas décadas se han realizado avances en el estudio y formalización de los elementos necesarios para el adecuado cumplimiento con las recomendaciones establecidas por la OIEA. En las evaluaciones de los requisitos tanto de la NG-G-3.1 [6] como de la SSG-16 [1] (que conforma el presente informe) el Gobierno ha analizado cada elemento, por vía de la CCHEN y estableciendo las correspondientes acciones de mejora, de cara a situar al país en el mejor contexto informativo. Los elementos fundamentales considerados para la prospección del uso de la energía nuclear en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad por la seguridad. - Rol del Gobierno. - Liderazgo y gestión en pos de la seguridad. - Justificación de las instalaciones y actividades nucleares. - Optimización de la protección. - Limitación del riesgo a los individuos - Protección de las presentes y futuras generaciones. - Prevención de accidentes. - Preparación y respuesta ante emergencias.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.1
<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de acciones protectoras para la reducción del riesgo radiológico, tanto el existente como el no regulado. <p>Si bien el gobierno no se ha posicionado explícitamente a favor de la incorporación de la energía nuclear en Chile, se están llevando a cabo todos aquellos estudios necesarios con el fin de soportar de manera justificada la toma final de decisión sobre apostar o no por dicha fuente de energía. La consideración de la energía nuclear, por sus características, permite encajarla en un panorama energético conjuntamente con las energías renovables cuyo uso se está potenciando en la actualidad en el país. La consideración de una potencial introducción de la energía nuclear dentro de su mix energético surge con la siguiente motivación [7]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Energía como motor de desarrollo</u>: La introducción de esta fuente de energía supone una mejora económica para combatir el encarecimiento y la escasez de los combustibles fósiles, la mejora de la eficiencia energética, así como un motor de mejora de servicios y de calidad de vida. - <u>Fiabilidad</u>: La diversificación de la matriz energética del país fortalece la seguridad de suministro y estabiliza los costes. - <u>Sostenibilidad</u>: Como resultado de la reducción de uso del GNL y el carbón, la incorporación de la energía nuclear en el país supone una reducción en la generación de Gases de Efecto Invernadero. <p>Mediante el levantamiento de capacidades y establecimiento de acciones que el Gobierno está realizando de la mano de la CCHEN, Chile aspira a poder tomar una decisión formada y fundada al final de la Fase 1 sobre el uso de la energía nuclear de potencia en el país.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Se identifica el compromiso del Gobierno, a través de su delegada la CCHEN, por disponer todos los estudios y alternativas posibles para alcanzar el proceso de toma de decisión. Chile cuenta con una base legislativa y de actividades en materia de radiación, lo cual muestra su compromiso para/con la seguridad nuclear.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>De cara a asegurar el avance de Fase de Chile, es necesario continuar con el desarrollo y resolución de las recomendaciones identificadas en el presente estudio, así como formalizar el compromiso del Gobierno con el proceso y la cultura de seguridad. Actualmente, no existe una concienciación gubernamental en pos de la seguridad, sino que es la CCHEN por su política institucional, y como delegada del gobierno, la que promueve la seguridad. Por tanto debe transmitirse esa concienciación al gobierno.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-01-001 - Comunicación explícita del Gobierno de consideración de la energía nuclear como alternativa en el mix energético. Mandato explícito de continuar con el desarrollo de la evaluación de la infraestructura.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad

Condición 1.1

*No se genera nueva acción para los asuntos sobre con Cultura de Seguridad relacionados con esta Condición dado que ya se consideran englobados dentro de las acciones **A-08-001** y **A-20-001**.*

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 2. El gobierno debe proveer la coordinación de las actividades para establecer una infraestructura basada en la seguridad como pilar indispensable.</p> <p>Para ello, es conveniente que el Gobierno nombre una organización de proyecto bajo un mandato explícito. Es apropiada la definición formal de la organización que coordine las actividades: Planificación de actividades, estructura nominativa de la organización (personas / instituciones), procesos de revisión, identificación de responsabilidades, vías de comunicación y la forma en que se coordina con otros estamentos y organizaciones.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Existe una entidad responsable de establecer la infraestructura de seguridad en el país: dispone de estructura definida. - Existen mecanismos de comunicación eficaz entre dicha entidad, el gobierno y otras organizaciones. - Los recursos financieros de la entidad le permiten cumplir con sus objetivos.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>El gobierno chileno crea, mediante la Ley nº 16319 [4] la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN). El objeto de la Comisión es atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía atómica y de los materiales fértiles, fisionables y radioactivos. Sus funciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Asesorar al Supremo Gobierno en todos los asuntos relacionados con la energía nuclear, y en especial, en el estudio de tratados, acuerdos, convenios con otros países o con organismos internacionales, en la contratación de créditos o ayudas para los fines mencionados; en el estudio de disposiciones legales o reglamentarias relacionadas con el régimen de propiedad de los yacimientos de minerales, de materias fértiles, fisionables y radioactivos, con los peligros de la energía nuclear y con las demás materias que están a su cargo; b) Elaborar y proponer al Supremo Gobierno los planes nacionales para la investigación, desarrollo, utilización y control de la energía nuclear en todos sus aspectos; c) Ejecutar, por sí o de acuerdo con otras personas o entidades, los planes a que se refiere la letra b); d) Fomentar la investigación y aplicación pacífica de la energía nuclear en todas sus formas, tales como generación de energía eléctrica y térmica, exploración, explotación y refinación de minerales radioactivos, aplicaciones médicas, industriales y agrícolas; e) Propiciar la enseñanza, investigación y difusión de la utilización de la energía nuclear, y colaborar en ellas; f) Colaborar con el Servicio Nacional de Salud en la prevención de los riesgos inherentes a la utilización de la energía atómica, especialmente en los aspectos de higiene ocupacional, medicina del trabajo, contaminación ambiental, contaminación de los alimentos y del aire. Deberá mantener un sistema efectivo de control de riesgos para la protección de su propio personal, y para prevenir

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad

Condición 1.2

y controlar posibles problemas de contaminación ambiental dentro y alrededor de sus instalaciones nucleares;

- g) Ejercer en la forma que determine el Reglamento el control de la producción, adquisición, transporte, importación y exportación, uso y manejo de los elementos fértiles, fisionables y radioactivos, y
- h) Anualmente la Comisión proporcionará a las Comisiones de Minería y Economía y Comercio de ambas ramas del Congreso una memoria conteniendo el desarrollo de sus actividades.

Tal y como indica la Ley de Seguridad Nuclear nº 18302 [3], la regulación, la supervisión, el control y la fiscalización de las actividades indicadas en dicha ley corresponden a la Comisión Chilena de Energía Nuclear y al Ministerio de Energía en su caso.

En 2007, bajo el mandato de la Presidenta de la República, Dra. Michelle Bachelet, se oficializó la creación del Grupo de Trabajo en Núcleo-Electricidad (Comisión Zanelli). Dicho grupo recibió el mandato de asesorar al gobierno en la evaluación de los estudios tendientes a la identificación de oportunidades, ventajas, desafíos y riesgos que involucraría el uso de energía nuclear para la producción de electricidad en nuestro país, dentro de los tratados internacionales que rigen la materia [8]. Los resultados de los trabajos se recogen en el informe [9].

A partir de 2008, la labor fue continuada por un Grupo Consultivo Nuclear, liderado por el Ministro-Presidente, para el avance en todos los aspectos necesarios con el fin de poder tomar una decisión sobre si optar o no por avanzar al desarrollo de infraestructura nacional para la producción de energía nuclear. Las conclusiones de dicho trabajo se recogen en el informe [7] basadas en los criterios del NG-G-3.1 [6] de la OIEA.

En 2015, tras el terremoto de Chile del 2010 y el accidente de Fukushima en 2011, el Gobierno retomó las labores con el establecimiento de un comité para recabar toda la información y estudios realizados hasta la fecha para evaluar si seguían siendo válidos tras lo acontecido. Como conclusión, se emitió el documento [10] que reafirma el resultado de los estudios anteriores por los cuales se considera necesario continuar en el desarrollo de capacidades nacionales hacia un PNP.

En la actualidad se ha formado en la CCHEN el grupo de desarrollo así como dispuestos recursos para la continuación de los trabajos y la realización de nuevos estudios. El objeto de este grupo es situar al país en posición de poder tomar una decisión informada sobre el uso de la energía nuclear de potencia en la nueva revisión del Plan Energético Nacional (previsto 2020). Para ello, este grupo está desarrollando las presentes evaluaciones bajo el marco de la SSG-16 [1] del OIEA.

Buenas prácticas

En las últimas décadas, el Gobierno se ha alineado con la necesidad de evaluar el estado actual y requerimientos para una potencial implantación de un PNP. Para ello, existe un número significativo de estudios relativos a la Fase 1 de Chile ya desarrollados.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.2
<i>Áreas a desarrollar</i>
Debe asegurarse que el proceso de levantamiento de capacidades nacionales, así como la evaluación y desarrollo de infraestructura de seguridad no se ve comprometido o limitado por la falta de recursos o la discontinuidad de los mismos, por lo que es necesaria una implicación gubernamental en la provisión de medios económicos y personales definidos y suficientes para el desarrollo de las actividades.
<i>Recomendaciones</i>
A-01-002 - Provisión explícita de recursos económicos y personales para el Grupo encargado del levantamiento de capacidades, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear de seguridad de cara a la toma de decisión.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 3. El Gobierno debe asegurar que el estatus de la infraestructura de seguridad en las áreas relevantes es analizado y que las consideraciones radiológicas son tomadas en consideración adecuadamente.</p> <p>Previo a tomar una decisión fundada acerca de la introducción de un programa de energía nuclear en el país, el Gobierno debe asegurar que el esperado impacto ambiental es concienzudamente comprendido, y que se realiza un adecuado estudio de la infraestructura y necesidades en materia de seguridad a nivel estatal. El fin de la Fase 1, el Gobierno deberá ser completamente conocedor de que embarcarse en un programa nuclear de potencia implica un firme compromiso de largo plazo en mantener las actividades que son necesarias para garantizar la seguridad. Las áreas relevantes quedan cubiertas por los 20 elementos de seguridad cubiertos por el presente estudio y la SSG-16 [1]. La infraestructura para la seguridad radiológica debe ser proporcional a las actividades que se realizan y que implican radiación. El Gobierno debe garantizar que se realizan y describen los estudios de infraestructura de seguridad, incluyendo aquellas consideraciones radiológicas y describiendo como éstas se han tenido en cuenta.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se demuestra un análisis de la demanda energética, las alternativas energéticas, y una evaluación del impacto de la energía nuclear desde el punto de vista de la seguridad en el mix energético. - Se realiza un análisis preliminar de tecnologías desde el punto de vista de la seguridad. - Se realizan consideraciones acerca del emplazamiento y las capacidades de la red eléctrica, y cómo ello puede afectar a la seguridad de la planta nuclear. - Se exploran modelos de financiamiento, de propiedad y de responsabilidades del operador para asegurar que no se comprometen los requisitos de seguridad durante todo el ciclo. - Se consideran los costes y obligaciones a largo plazo, hasta el desmantelamiento, para asegurar que no se comprometen los requisitos de seguridad durante todo el ciclo. - Se consideran las necesidades en materia de recursos humanos que garanticen un alto nivel de concienciación por la seguridad. - Se reconoce que existe una probabilidad no nula de accidente y que deben tratarse las consecuencias de éste de forma preventiva, y con máximo interés en la seguridad.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>La CCHEN ha estado llevando a cabo durante las últimas décadas la evaluación de las capacidades nacionales así como los requerimientos necesarios para una potencial incorporación de la energía nuclear en la matriz energética chilena. Para ello, se han realizado aquellos estudios considerados necesarios para una adecuada implantación de la energía nuclear desde el punto de vista de la seguridad. Principalmente, se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (2009) Evaluación de las capacidades nacionales frente a los requisitos establecidos por la OIEA en NG-G-3.1 [6].

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.3
<ul style="list-style-type: none"> - (2017) Evaluación de la infraestructura de seguridad para un programa nuclear de potencia (PNP) mediante la guía de seguridad SSG-16 [1], que conforma el presente informe. <p>Las conclusiones de ambos estudios, así como de todos aquellos documentos satélite que conforman las mismas, serán considerados al final de la Fase 1 cuando Chile evalúe apostar finalmente por la implantación de un PNP.</p> <p>Entre estos análisis, se destaca el estudio [11] orientado a la caracterización de los riesgos implícitos a la energía nuclear, a las tecnologías y a las características de los emplazamientos, entre otros, así como el impacto que ello supone, que dan cuenta de la relevancia que el Gobierno confiere a conocer las implicaciones radiológicas asociadas a un PNP.</p> <p>En 2015 el Gobierno de Chile publicó el Plan de Política Energética 2016-2050 [12]. El documento describe la repartición actual en Chile del origen del suministro eléctrico, comparándolo con el panorama mundial, y estableciendo unas proyecciones de desarrollo hasta 2050 para cubrir con la demanda estimada. En dicho plan se identifica explícitamente que “a pesar que la Política Energética no descarta a priori ninguna tecnología de generación, la energía nuclear de potencia no ha sido incluida como una opción a corto plazo pues requiere de estudios en aspectos claves, como la viabilidad económica de largo plazo ante distintas condiciones legales y de mercado, los ajustes legales e institucionales requeridos, entre otros. Estos estudios deben ser dirigidos desde la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) convocando a los organismos nacionales competentes. Dado esto, se establece que en el próximo proceso de evaluación de la Política Energética de largo plazo, se revise la conveniencia de incorporar esta tecnología a la matriz de generación eléctrica”. Dicha reevaluación será realizada en 2020. En este contexto, el Gobierno de la mano de la CCHEN demuestra su compromiso con ello mediante la licitación de estudios adicionales para cubrir las necesidades de análisis de cara a la toma de decisión.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>El Gobierno de Chile demuestra su compromiso con realizar una caracterización de las implicaciones que la energía nuclear conlleva, y cómo éstas afectarían al país, dados los estudios de que se han realizado hasta la fecha.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Profundización en el estudio de los impactos radiológicos que se derivarían sobre el país con la potencial implementación de un PNP.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p><i>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-11-002.</i></p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.4
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 4. El gobierno debe tomar debida cuenta de los análisis realizados de la infraestructura de seguridad y del principio fundamental de justificación durante la toma de decisión acerca de si introducir o no un programa nuclear de potencia.</p> <p>El Gobierno debe tomar una decisión fundada acerca de la introducción o no de un PNP, garantizar que el impacto ambiental esperado está asumido y que la adecuada evaluación de las infraestructuras de seguridad del Estado ha sido llevada a cabo. Se debe describir cómo los impactos ambiental y radiológico son tomados en cuenta durante el proceso de toma de decisión.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - El Gobierno dispone de una justificación fundada (balance de riesgos y beneficios) para la consideración del PNP en el mix energético del país. - El Gobierno toma debida cuenta de los estudios sobre la infraestructura de seguridad en el proceso de toma de decisión sobre la inclusión o no de un PNP
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no ha alcanzado el estadio de toma de decisiones. Las conclusiones de todos los estudios realizados serán consideradas al final de la Fase 1 cuando Chile evalúe finalmente apostar o no por la implantación de un PNP.</p> <p>En 2015 el Gobierno de Chile publicó el Plan de Política Energética 2016-2050 [12]. El documento describe la repartición actual en Chile del origen del suministro eléctrico, comparándolo con el panorama mundial, y estableciendo unas proyecciones de desarrollo hasta 2050 para cubrir con la demanda estimada. En dicho plan se identifica explícitamente que “a pesar que la Política Energética no descarta a priori ninguna tecnología de generación, la energía nuclear de potencia no ha sido incluida como una opción a corto plazo pues requiere de estudios en aspectos claves, como la viabilidad económica de largo plazo ante distintas condiciones legales y de mercado, los ajustes legales e institucionales requeridos, entre otros. Estos estudios deben ser dirigidos desde la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) convocando a los organismos nacionales competentes. Dado esto, se establece que en el próximo proceso de evaluación de la Política Energética de largo plazo, se revise la conveniencia de incorporar esta tecnología a la matriz de generación eléctrica”. Dicha reevaluación será realizada en 2020. Tanto en el Plan de Política Energética 2050 [12] como en las diversas prospecciones realizadas [7] se identifican diversos elementos que justifican la consideración de la energía nuclear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Energía como motor de desarrollo</u>: La introducción de esta fuente de energía supone una mejora económica para combatir el encarecimiento y la escasez de los combustibles fósiles, la mejora de la eficiencia energética, así como un motor de mejora de servicios y de calidad de vida. - <u>Fiabilidad</u>: La diversificación de la matriz energética del país fortalece la seguridad de suministro y estabiliza los costes.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
01 – Política y Estrategia nacional en pos de la seguridad
Condición 1.4
<ul style="list-style-type: none">- Sostenibilidad: Como resultado de la reducción de uso del GNL y el carbón, la incorporación de la energía nuclear en el país supone una reducción en la generación de Gases de Efecto Invernadero. <p>En el momento de la toma de decisiones, se evaluarán dichos elementos frente a los estudios de impacto realizados para la consideración o no de la energía nuclear como una potencial fuente energética en Chile.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
En la actualidad, el Gobierno se encuentra completamente inmerso en la fase de desarrollo de los estudios que fundamentarán el proceso de toma de decisión acerca de lanzar un programa nuclear de potencia en Chile.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario profundizar en el estudio de riesgos-beneficios que soporten la justificación del uso de la energía nuclear de potencia en el mix energético del país.
<i>Recomendaciones</i>
A-01-003 - Realización de estudio de Riesgo - Beneficio de la inclusión de la energía nuclear de potencia en el mix energético de Chile.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 11. El Gobierno debe prepararse para la participación en un régimen de seguridad nuclear global.</p> <p>Un programa nuclear de potencia no puede ser tratado de forma aislada. Existe una necesidad para los Estados Miembros de una participación efectiva en un régimen de seguridad nuclear global con el fin de alcanzar y mantener a nivel mundial un alto nivel de seguridad en las instalaciones y actividades nucleares. Dicho régimen global, promovido por la OIEA, se encuentra basado en la cooperación, transferencia de información y conocimientos entre la comunidad internacional. En particular, deben ser considerados por el Gobierno diversos instrumentos internacionales, revisiones, documentos y acciones de cooperación, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convenciones internacionales que establecen obligaciones y mecanismos comunes para garantizar la protección y seguridad. - Códigos de conducta que promueven la adopción de buenas prácticas en las relevantes instalaciones y actividades. - Los estándares de seguridad de la OIEA, convenidos internacionalmente, que promueven el desarrollo y aplicación de requisitos, guías y prácticas armonizados internacionalmente. - <i>Peer Reviews</i> internacionales del control regulatorio y de seguridad de las instalaciones y actividades, así como el mutuo aprendizaje, por los estados participantes. - Redes de expertos y conocimiento. - Cooperación multilateral y bilateral que mejora la seguridad por medio de aproximaciones armonizadas y una incrementada calidad y efectividad de las inspecciones y revisiones de seguridad.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Queda entendido el concepto de "seguridad nuclear más allá de las fronteras nacionales". - Se entienden los requisitos de los estándares internacionales de seguridad nuclear y se integran en la política y legislación nacional. - Se establece financiamiento para apoyar la realización de cooperaciones. - Se identifica plan de acciones, escala temporal y recursos para adherirse a los instrumentos internacionales.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile forma parte como estado miembro de la OIEA desde el año 1960, y ha adoptado instrumentos internacionales (convenios y tratados) sobre cuestiones nucleares específicas. Estos instrumentos se incorporan a la legislación de cada país una vez que están en vigor y que han dado los pasos necesarios para ratificarlos, conforme a su ordenamiento jurídico. Los principales temas aplicables recogen entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguridad radiológica y protección de trabajadores de la central nuclear y del público.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

02 – Régimen de seguridad nuclear global

Condición 2.1

- Seguridad constructiva, licenciamiento y operación de la central nuclear y facilidades asociadas a la manipulación del combustible, disposición de desechos radiactivos, etc.
- Manejo, transporte y almacenamiento seguro de material nuclear.
- Protección del medioambiente y mitigación del impacto por el establecimiento de una central nuclear y sus instalaciones asociadas.
- Responsabilidad por la importación y exportación de material nuclear.
- Responsabilidad por una comunicación efectiva en caso de emergencia nuclear, accidentes y su potencial impacto en el medioambiente y en el público.
- Responsabilidad civil por daños.
- Salvaguardias.

En este contexto, Chile ha ratificado o se ha adherido, según aplica, a los siguientes tratados y convenios:

- Convention on Nuclear Safety: mediante el Decreto nº272 [13].
- Convention on Early Notification of a Nuclear Accident: mediante el Decreto nº381 [14].
- The Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency: mediante el Decreto nº8 [15].
- The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on Safety of Radioactive Waste Management: mediante el Decreto nº148 [16].
- The Convention on the Physical Protection of Nuclear Material: mediante el Decreto nº1121 [17] y enmienda Decreto nº132 [18].
- Convenio de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares: mediante el Decreto nº18 [19].
- Tratado para la No Proliferación de las Armas Atómicas (TNP): mediante el Decreto nº797 [20].
- Acuerdo suplementario revisado sobre la prestación de asistencia técnica por la OIEA [21].
- The Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources: Chile forma parte de los Estados Miembros que han expresado su compromiso político con este código de conducta [22].

Adicionalmente a los anteriores, Chile dispone del compromiso con otros decretos y tratados internacionales identificados en el anexo B de [23] y los acuerdos multilaterales de la OIEA [24].

Complementariamente a lo citado anteriormente, Chile forma parte desde el año 2008 del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares [25], cuya misión es:

- Promover la seguridad en todas las prácticas que utilicen materiales radiactivos y/o nucleares en la región iberoamericana.
- Fomentar el intercambio de información y experiencias, en materias de seguridad nuclear, radiológica y física entre sus miembros. Detectar, extraer, analizar y compartir conocimiento existente y nuevo, así como experiencias prácticas para mejorar la seguridad radiológica y nuclear en Iberoamérica.
- Establecer relaciones con organismos nacionales, regionales e internacionales cuyas políticas y objetivos resulten de interés para el logro de sus objetivos.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.1
En este contexto, queda entendida la implicación de Chile en la seguridad nuclear más allá de las fronteras nacionales, así como su cooperación a nivel internacional en este aspecto. Chile ha demostrado mediante estos tratados la asunción de los estándares internacionales de seguridad.
<i>Buenas prácticas</i>
El Gobierno, conjuntamente con la CCHEN, ha desarrollado significativamente el papel de Chile en el contexto internacional en materia de cooperación y adhesión a los convenios. No únicamente se ha comprendido la necesidad de la participación internacional, sino que adicionalmente se han ratificado un elevado número de tratados e integrados en la legislación nacional, lo cual demuestra que Chile se sitúa en un estadio muy avanzado en este aspecto.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Se recomienda evaluar la necesidad de ampliar algunos de los tratados a los que Chile no se ha adherido aún.
<i>Recomendaciones</i>
A-02-001 - Evaluar la necesidad de adherirse a otros tratados internacionales adicionales

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 12. El Gobierno debe comenzar el diálogo con los estados vecinos acerca de sus proyectos para establecer un PNP.</p> <p>Especial consideración debe darse a aquellos estados vecinos los cuales pueden verse afectados por el PNP, tanto en operación normal como en el evento de un accidente. El Gobierno debe implementar un mecanismo de consulta que permita a los estados vecinos expresar sus visiones y preocupaciones. Dicho proceso debe ser continuado durante todas las fases de desarrollo del PNP en el Estado. Aquellos mecanismos utilizados, las organizaciones responsables en el país y sus contrapartes en los estados vecinos, deben ser descritos.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Existe un mandato claro del gobierno por el cual se inician los contactos con los países vecinos. - Se establecen contactos con los países vecinos acerca de temas nucleares. - Se establecen mecanismos de diálogo al respecto de un probable programa nuclear de potencia.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile posee diversos acuerdos con países vecinos en materia de cooperación para el uso pacífico de la energía nuclear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paraguay [26]: Acuerdo de cooperación y asistencia en la aplicación de la Energía Nuclear con fines pacíficos, suscrito de acuerdo a los establecido en el Convenio Básico de Cooperación Económica, Científica y Tecnológica, para el desarrollo económico y social. - Uruguay [27]: Acuerdo de cooperación y asistencia en la aplicación de la Energía Nuclear con fines pacíficos, suscrito de acuerdo a los establecido en el Convenio Básico de Cooperación Económica, Científica y Tecnológica, para el desarrollo económico y social. - Argentina [28]: Acuerdo de Cooperación en el campo de la investigación nuclear y de sus aplicaciones para fines pacíficos, suscrito de acuerdo con lo establecido en el Artículo I del Convenio de Cooperación Científica y Tecnológica. - Colombia [29]: Acuerdo sobre intercambio de informaciones en materia de Energía Nuclear, comprendido dentro de las disposiciones del Convenio Básico de Cooperación Técnica y Científica. - Guatemala [30]: Acuerdo de cooperación en el campo de la investigación nuclear y de sus aplicaciones para fines pacíficos, suscrito en virtud de lo dispuesto en el Convenio Básico de Cooperación Científica y Técnica. - Ecuador [31]: Acuerdo de cooperación en el campo de los usos pacíficos de la Energía Nuclear, adoptado en el marco del Convenio Básico de Cooperación Científica y Técnica. - Brasil [32]: Acuerdo de cooperación en el campo de los usos pacíficos de la Energía Nuclear, adoptado en el marco del Acuerdo Básico de Cooperación Científica, Técnica y Tecnológica, conforme a su Art. X.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.2
<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdo de cooperación para la promoción de la ciencia y la tecnología nucleares en América Latina y El Caribe (ARCAL) [33]: Acuerdo de mutua cooperación para contribuir a promover la ciencia y tecnología nucleares con fines pacíficos, aprovechar de manera eficaz y eficiente las capacidades disponibles de los Estados, organización, funciones y atribuciones del órgano de representación de este acuerdo. <p>Chile forma parte desde el año 2008 del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares [25], cuya misión es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la seguridad en todas las prácticas que utilicen materiales radiactivos y/o nucleares en la región iberoamericana. - Fomentar el intercambio de información y experiencias, en materias de seguridad nuclear, radiológica y física entre sus miembros. Detectar, extraer, analizar y compartir conocimiento existente y nuevo, así como experiencias prácticas para mejorar la seguridad radiológica y nuclear en Iberoamérica. - Establecer relaciones con organismos nacionales, regionales e internacionales cuyas políticas y objetivos resulten de interés para el logro de sus objetivos.
<i>Buenas prácticas</i>
<p>El Gobierno de Chile dispone en la actualidad de vías de comunicación en materia de uso pacífico de la energía nuclear, lo que demuestra que entiende la necesidad de colaboración, transferencia y entendimiento con los países vecinos para el desarrollo de actividades nucleares.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Debe abordarse en concreto el PNP en las cooperaciones y conversaciones que Chile mantiene con los países vecinos, así como definir responsabilidades en dicha tarea, de manera que pueda recogerse y considerarse los frutos de dichos diálogos.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-02-002 – Establecer planes específicos de diálogo con países vecinos sobre un potencial PNP chileno.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 13. El Gobierno y las organizaciones relevantes, en caso de existir, deben establecer contacto con otras organizaciones en otros estados y organizaciones internacionales para buscar asesoramiento en asuntos relacionados con la seguridad.</p> <p>La cooperación internacional es una oportunidad para compartir y beneficiarse de la experiencia de estados que ya disponen de un PNP ya implementado, o que se encuentran también en el proceso de implementarlo. Por ejemplo, estados embarcándose en el desarrollo de un PNP pueden encontrar utilidad en establecer contactos con países con programas nucleares de potencia avanzados y con organizaciones internacionales para buscar consejo en materia relacionada con la seguridad, y beneficios derivados de la experiencia operativa internacional y regulatoria, así como la diseminación de lecciones aprendidas. Cooperar con otros estados que poseen objetivos similares de desarrollo de PNP también debe ser considerado.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se establecen contactos con otros países y organismos internacionales con PNP en fases más avanzadas a fin de intercambiar experiencias y recabar consejos sobre seguridad nuclear.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Desde 1960, Chile forma parte como miembro de la OIEA.</p> <p>Chile posee diversos acuerdos con países vecinos en materia de cooperación para el uso pacífico de la energía nuclear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gran Bretaña e Irlanda del Norte [34]: Acuerdo de cooperación en los usos pacíficos de la energía atómica. - Tailandia [35]: Acuerdo para el intercambio de Información sobre Energía Nuclear para fines pacíficos. - Rusia [36]: Acuerdo de cooperación en el área de la utilización de la energía atómica con fines pacíficos. - Corea [37]: Acuerdo de cooperación en el área de la utilización de la energía atómica con fines pacíficos. - Durante el año 2009, la OIEA realiza misión pre-INIR para la verificación del proceso de autoevaluación del desarrollo de infraestructuras nacionales para un programa nuclear de potencia (PNP) [38], realizada bajo los requisitos del NG-G-3.1 [6] de la OIEA. - Asimismo, se realizan durante el año 2009 diversas colaboraciones con organismos internacionales: - Se realizó un estudio conjunto con Rosenergoatom (Rusia) para establecer desde la perspectiva económica, social y ambiental los beneficios, costos y riesgos de un eventual desarrollo nucleoelectrónico en Chile [11].

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
02 – Régimen de seguridad nuclear global
Condición 2.3
<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza un estudio conjunto con STUK (Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear de Finlandia) sobre el marco regulador nuclear, partiendo desde la perspectiva internacional, y su aplicabilidad a Chile [39]. <p>Chile ha firmado un <i>Country Programme Framework (CPF)</i> para el periodo 2014–2019 [40], identificando las siguientes áreas prioritarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de un organismo regulador nacional independiente. - Consideraciones para el establecimiento de un PNP. - Seguridad radiológica y protección física y ambiental. - Gestión del conocimiento nuclear. - Desarrollo de investigación en tecnología nuclear y aplicación de la misma. <p>La interacción entre la CCHEN y las entidades externas (nacionales e internacionales) se realiza a través de la Oficina de Cooperación Técnica y Relaciones internacionales (OCTRI), con soporte directo de la OIEA. Dicha oficina se encarga de la coordinación de los miembros de la CCHEN en actividades (formaciones) y la participación en congresos y proyectos en el ámbito internacional, así como la formación (financiada por la OIEA) de personal internacional.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>El Gobierno de Chile dispone en la actualidad de vías de comunicación en materia de uso pacífico de la energía nuclear, lo que demuestra que entiende la necesidad de colaboración, transferencia y entendimiento con los países vecinos para el desarrollo de actividades nucleares.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Debe abordarse en concreto el PNP en las cooperaciones y conversaciones que Chile mantiene con otros países, así como definir responsabilidades en dicha tarea, de manera que pueda recogerse y considerarse los frutos de dichos diálogos. Debe profundizarse en el tratamiento de la seguridad nuclear en los diálogos con otros países.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-02-003 – Establecer planes específicos de diálogo con países que se encuentran en situación similar o en estado más avanzado de PNP, para tratar sobre un potencial PNP chileno.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
03 – Marco legal
Condición 3.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p><u>ACCIÓN 20.</u> El Gobierno debe identificar todos los elementos necesarios del marco legal para la infraestructura de seguridad y debe planificar cómo estructurarla y desarrollarla.</p> <p>El establecimiento de un programa nuclear requiere legislación dedicada que normalmente no se encuentra en un Estado cuando éste entra en la Fase 1. Sin embargo, algunas de las necesidades para la legislación pueden haber sido cubiertas con respecto a otras actividades. El libro de Derecho Nuclear [41] de la OIEA provee una detallada guía en este tema.</p> <p>Tal como indica el documento GSR Parte 1 [42], el Gobierno debe promulgar leyes y estatutos para proveer un efectivo marco gubernamental, legal y regulatorio para la seguridad. Este marco para la seguridad debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los principios de seguridad para la protección de las personas, individual y colectivamente, la sociedad y el medio ambiente contra los riesgos radiológicos, tanto en el presente como en el futuro;- Los tipos de instalaciones y actividades incluidos en el ámbito de aplicación del marco para la seguridad;- El tipo de autorización que se requiere para la explotación de instalaciones y para la realización de actividades, con arreglo a un enfoque graduado;- El fundamento de la autorización de nuevas instalaciones y actividades, así como el proceso de adopción de decisiones aplicable;- Las disposiciones necesarias para la participación de las partes interesadas y sus aportaciones al proceso de adopción de decisiones;- Las disposiciones necesarias para asignar la responsabilidad jurídica respecto de la seguridad a las personas u organizaciones responsables de las instalaciones y actividades, y para garantizar la continuidad de la responsabilidad cuando las actividades son realizadas por varias personas u organizaciones sucesivamente;- El establecimiento de un órgano regulador;- Las disposiciones necesarias para el examen y la evaluación de las instalaciones y actividades, con arreglo a un enfoque graduado;- La autoridad y responsabilidad del órgano regulador para promulgar (o preparar la promulgación de) reglamentos y la elaborar directrices para su aplicación;- Las disposiciones necesarias para la inspección de las instalaciones y actividades y para el cumplimiento de los reglamentos, con arreglo a un enfoque graduado;- Las disposiciones necesarias para la apelación de las decisiones del órgano regulador;- Las disposiciones necesarias para la preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica;- Las disposiciones necesarias para que exista una interrelación con la seguridad física nuclear;- Las disposiciones necesarias para que exista una interrelación con el sistema de contabilidad y control de materiales nucleares;- Las disposiciones necesarias para adquirir y mantener la competencia necesaria a nivel nacional a fin de garantizar la seguridad;

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
03 – Marco legal
Condición 3.1
<ul style="list-style-type: none"> - Las responsabilidades y obligaciones respecto de la previsión de medios financieros para la gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado, y para la clausura de las instalaciones y la conclusión de las actividades; - Los criterios para la exención del control reglamentario; - La especificación de los delitos y las sanciones correspondientes; - Las disposiciones necesarias para los controles de las importaciones y exportaciones de materiales nucleares y radiactivos, así como para el rastreo de estos materiales dentro y, en la medida de lo posible, fuera de las fronteras nacionales, como el rastreo de la exportación autorizada de fuentes radiactivas.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se comprenden los elementos necesarios de que debe disponer la legislación nacional para cumplir con los requisitos de seguridad. - Se identifican las acciones necesarias en el ámbito legal para cumplir con los principios establecidos por la GSR Parte 1 [42]. - Se identifica un plan de acción para su implementación.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>En la actualidad, el desarrollo del marco legislativo chileno cuenta con lo siguiente:</p> <p>Mediante el Decreto nº1304 [5] se aprueban los objetivos y políticas para el desarrollo nuclear chileno. Así mismo, el Decreto nº302 [43] tiene el objeto principal de establecer una posición nacional en relación al uso de la energía nuclear; desarrollar las acciones necesarias para la protección integral de las personas, bienes y medio ambiente, contra los riesgos derivados de los usos pacíficos de la energía nuclear y la radiación ionizante; como, asimismo, realizar la investigación y desarrollo de los usos y aplicaciones pacíficas de esta energía en áreas como salud, alimentación, medio ambiente, industria, minería etc., además de fomentar la exploración y explotación de recursos atómicos.</p> <p>En respuesta a los requisitos de la GSR Parte 1 [42]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los principios de seguridad para la protección de las personas, individual y colectivamente, la sociedad y el medio ambiente contra los riesgos radiológicos, tanto en el presente como en el futuro: La Ley de Seguridad Nuclear, Ley nº 18302 [3], se crea para formar la base legal para el desarrollo de actividades relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear, instalaciones y materiales radiactivos. - Los tipos de instalaciones y actividades incluidos en el ámbito de aplicación del marco para la seguridad: Ley de Seguridad Nuclear [3] define aquellas actividades e instalaciones a los que aplica.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

03 – Marco legal

Condición 3.1

- El tipo de autorización que se requiere para la explotación de instalaciones y para la realización de actividades, con arreglo a un enfoque graduado:
En la actualidad, la Ley de Seguridad Nuclear [3] y el Decreto nº133 [44] "reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes", establecen los requisitos para la autorización de instalaciones radiactivas y actividades radiactivas.
- Las disposiciones necesarias para asignar la responsabilidad jurídica respecto de la seguridad a las personas u organizaciones responsables de las instalaciones y actividades, y para garantizar la continuidad de la responsabilidad cuando las actividades son realizadas por varias personas u organizaciones sucesivamente:
En esta materia, la Ley de Seguridad Nuclear [3] y la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por daños Nucleares Decreto nº18 [19] establecen las responsabilidades de la CCHEN y del Explotador de la instalación.
- El establecimiento de un organismo regulador:
Mediante la Ley nº 16319 [4] se crea la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN). Según define la Ley de Seguridad Nuclear [3], la CCHEN realiza la regulación, la supervisión, el control y la fiscalización de las actividades relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear y con otras instalaciones y las sustancias nucleares y materiales radiactivos que se utilicen en ellas como de su transporte, con el objeto de proveer a la protección de la salud, la seguridad y b y c) el resguardo de las personas, los bienes y el medio ambiente y a la justa indemnización o compensación por los daños que dichas actividades provocaren; de prevenir la apropiación indebida y el uso ilícito de la energía, sustancias e instalaciones, nucleares; y de asegurar el cumplimiento de los acuerdos o convenios internacionales sobre la materia en que sea parte Chile.
- Las disposiciones necesarias para el examen y la evaluación de las instalaciones y actividades, con arreglo a un enfoque graduado:
En la actualidad, la Ley de Seguridad Nuclear [3] establece los requisitos para la inspección de las instalaciones.
- La autoridad y responsabilidad del órgano regulador para promulgar (o preparar la promulgación de) reglamentos y la elaborar directrices para su aplicación:
Actualmente, los reglamentos en materia nuclear los dicta el Presidente de la República, por intermedio del Ministro de Energía (según Art.2 de Decreto nº2224 [45]), y a proposición de la CCHEN, según el Art. 10 b) de la Ley nº 16319 [4] "Proponer al Supremo Gobierno las normas y reglamentos para la ejecución y operación de las obras relacionadas con la utilización de la energía atómica; para la producción, el manejo, transporte y almacenamiento de los materiales fértiles, fisionables y radioactivos, incluidos los residuos; como también para uso y manejo de las radiaciones ionizantes, incluidos los rayos X; y para ejercer el control de todas estas actividades; sin embargo, el uso y manejo de las radiaciones ionizantes, incluidos los rayos X, que se refieren a aplicaciones médicas e higiene del trabajo, quedarán sometidos al Servicio Nacional de Salud;"

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

03 – Marco legal

Condición 3.1

- Las disposiciones necesarias para la inspección de las instalaciones y actividades y para el cumplimiento de los reglamentos, con arreglo a un enfoque graduado:
La Ley de Seguridad Nuclear [3] establece las provisiones para la inspección de las actividades e instalaciones.
- Las disposiciones necesarias para la apelación de las decisiones del órgano regulador:
Tal y como se indica en el informe [46], para el caso particular de emplazamiento y construcción de plantas nucleares, en lo que respecta a la decisión de autorizar o denegar el emplazamiento de una instalación nuclear, no existen mecanismos especiales para recurrir contra la resolución o decreto, debiendo acudir a los recursos administrativos ordinarios que otorga la Ley nº 19880 [47], o a acciones de carácter judicial, como el recurso de protección de garantías constitucionales o la acción de nulidad de derecho público acción de nulidad de derecho público.
- Las disposiciones necesarias para la preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica:
Es de aplicación el Convenio de Pronta Notificación mediante Decreto nº381 [14] y el Convenio de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica mediante Decreto nº8 [15]. Mediante el Decreto nº369 [48] se crea la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), cuya función es la de planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de o durante las situaciones de catástrofes, sismos o calamidades públicas, la coordinación de las actividades de cualquier otro organismo público o privado que tenga relación con la solución de los problemas derivados de estas emergencias. Se aprueba el Plan Nacional de Protección Civil mediante el Decreto nº156 [49].
- Las disposiciones necesarias para que exista una interrelación con la seguridad física nuclear:
En materia de seguridad física, existe el Decreto nº1121 [17] relativo a la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares y las Instalaciones Nucleares, así como su enmienda [18], el "Reglamento de Protección física de las instalaciones y materiales nucleares" Decreto nº87 [50], y el Decreto nº1507 [51].
- Las disposiciones necesarias para que exista una interrelación con el sistema de contabilidad y control de materiales nucleares:
La Ley de Seguridad Nuclear [3] establece medios en materia de control de material nuclear.
- Las responsabilidades y obligaciones respecto de la provisión de medios financieros para la gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado, y para la clausura de las instalaciones y la conclusión de las actividades:
El gobierno ha realizado un estudio sobre los diferentes modelos de provisión financiera por los que Chile puede optar para estas actividades [46].
- La especificación de los delitos y las sanciones correspondientes:

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
03 – Marco legal
Condición 3.1
<p>La Ley de Seguridad Nuclear [3] especifica los daños y compensaciones en caso de accidente nuclear. Asimismo, el Estado está sujeto a la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por daños Nucleares Decreto n°18 [19].</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las disposiciones necesarias para los controles de las importaciones y exportaciones de materiales nucleares y radiactivos, así como para el rastreo de estos materiales dentro y, en la medida de lo posible, fuera de las fronteras nacionales, como el rastreo de la exportación autorizada de fuentes radiactivas: El transporte de material radiactivo está regulado por la Ley de Seguridad Nuclear [3]. <p>Asimismo, se han realizado estudios del marco legal chileno [46], los requerimientos y la experiencia internacional, mediante derecho comparado. En dicho informe se identifican las brechas y vacíos detectados, que deberán ser incorporados en caso de proceder con el desarrollo del programa nuclear de potencia.</p> <p>El proceso de interconexión entre las redes de distribución Norte (SING) y Central (SIC) está en proceso de finalización. En dicho contexto, se han aprobado las siguientes leyes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de transmisión eléctrica n°20936 [52], por la cual se promueve que haya más competencia, menores precios y mayor acceso a energías limpias. - Decreto n°11 [53]. - Decreto 2 (fijación precios) [54]. - Ley n°20928 (equidad tarifaria) [55]. <p>Dichas leyes deberán ser evaluadas para determinar si suponen alteración a las conclusiones del estudio [46].</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>El Gobierno de Chile dispone en la actualidad de una base formada en materia de legislación nuclear, que le coloca en una posición avanzada en lo que respecta al desarrollo de la Fase 1 de marco legislativo.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Debe profundizarse en el cierre de las brechas detectadas en el informe [46] para complementar el marco legal.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-03-001 – Cierre de brechas identificadas en marco legal.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
03 – Marco legal
Condición 3.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 21. El Gobierno debe considerar el proceso que será empleado para licenciar las instalaciones en posteriores fases del programa.</p> <p>Debe reconocerse un proceso efectivo de licenciamiento así como una contrastada infraestructura legal y gubernamental, incluyendo un organismo regulador con unas responsabilidades y funciones bien definidas. El proceso general de licenciamiento que se utilizará debe ser considerado y comunicado a todas las partes interesadas tan pronto como sea posible en el desarrollo del PNP. Ello dispone al solicitante de la información que será necesaria para acompañar las solicitudes de licenciamiento, así como información de las fases de desarrollo que requerirán licenciamiento. Así pues, se espera en esta fase la identificación de las principales organizaciones involucradas en el proceso de licenciamiento, sus roles y los hitos para el proceso, así como el plan para desarrollar un marco legal y gubernamental para el proceso de licenciamiento.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifica la necesidad de utilizar una sistemática de autorizaciones para el desarrollo de actividades e instalaciones nucleares. - Se identifican las organizaciones responsables de participar en el proceso de autorización, sus roles y sus funciones. - Se define el proceso para evaluar las solicitudes.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>En el contexto chileno, según el artículo 4 de la Ley de Seguridad Nuclear [3], para el emplazamiento, construcción, puesta en servicio, operación, cierre y desmantelamiento, en su caso, de las instalaciones, plantas, centros, laboratorios, establecimientos y equipos nucleares y para el ingreso o tránsito por el territorio nacional, zona económica exclusiva, mar presencional y espacio aéreo nacional de sustancias nucleares o materiales radiactivos se necesitará autorización de la Comisión (CCHEN), con las formalidades y en las condiciones que se determinan en la ley nº 18302 y en sus reglamentos. Las centrales nucleares de potencia, las plantas de enriquecimiento, las plantas de reprocesamiento y los depósitos de almacenamiento permanente de desechos radiactivos, deberán ser autorizadas por decreto supremo, expedido por intermedio del Ministerio de Energía.</p> <p>Dado que Chile no dispone actualmente de un procedimiento de licenciamiento de este tipo de instalaciones y actividades, en el informe [46] se comparan los diferentes modelos de licenciamiento y autorización de actividades nucleares que Chile puede adoptar, presentándose mediante derecho comparado frente a las prácticas de otros organismos internacionales.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>El Gobierno de Chile ha identificado la necesidad de disponer de toda la infraestructura ligada al licenciamiento de actividades e instalaciones nucleares. A raíz de dicha identificación se han comparado</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
03 – Marco legal
Condición 3.2
las diversas alternativas que Chile puede considerar a tal efecto, de manera que se sitúa en buena posición para seleccionar la más conveniente.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Debe desarrollarse el procedimiento para la solicitud, la estructura legal y organizativa de todo el proceso, y el proceso de evaluación de las solicitudes de licencia de actividades e instalaciones nucleares. Debe establecerse plan de acción para el cierre de la Fase 1.
<i>Recomendaciones</i>
A-03-002 – Adaptación de la legislación nacional a la estrategia de autorización de instalaciones nucleares seleccionada.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 24. El Gobierno debe reconocer la necesidad de disponer de un organismo regulador efectivo e independiente, y debe considerar la posición adecuada del organismo regulador en el marco gubernamental y legal para la seguridad.</p> <p>Tal y como se indica en el Principio 2 de los Fundamentos de Seguridad de la OIEA [2], “Rol del Gobierno”, se debe establecer y mantener un marco gubernamental y legal en el marco de la seguridad, incluyendo el correspondiente organismo regulador independiente. Para ello debe mostrarse el compromiso del Gobierno en la creación de dicho organismo independiente. Asimismo, debe disponerse el rol y responsabilidades que se prevé sean asignadas al organismo regulador. En caso de consistir en diversas autoridades, deberá desarrollarse adicionalmente los respectivos roles de cada una.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifica la necesidad de un organismo regulador - Se identifica el rol y funciones que deberá tener dicho organismo según define el Principio 2 de los Fundamentos de Seguridad.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Mediante la Ley nº16319 [4] se crea una persona jurídica de derecho público que se denominará "Comisión Chilena de Energía Nuclear" con el objeto de atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía atómica y de los materiales fértiles, fisionables y radioactivos. Sus funciones son:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Asesorar al Supremo Gobierno en todos los asuntos relacionados con la energía nuclear, y en especial, en el estudio de tratados, acuerdos, convenios con otros países o con organismos internacionales, en la contratación de créditos o ayudas para los fines mencionados; en el estudio de disposiciones legales o reglamentarias relacionadas con el régimen de propiedad de los yacimientos de minerales, de materias fértiles, fisionables y radioactivos, con los peligros de la energía nuclear y con las demás materias que están a su cargo; b) Elaborar y proponer al Supremo Gobierno los planes nacionales para la investigación, desarrollo, utilización y control de la energía nuclear en todos sus aspectos; c) Ejecutar, por sí o de acuerdo con otras personas o entidades, los planes a que se refiere la letra b); d) Fomentar la investigación y aplicación pacífica de la energía nuclear en todas sus formas, tales como generación de energía eléctrica y térmica, exploración, explotación y refinación de minerales radioactivos, aplicaciones médicas, industriales y agrícolas; e) Propiciar la enseñanza, investigación y difusión de la utilización de la energía nuclear, y colaborar en ellas; f) Colaborar con el Servicio Nacional de Salud en la prevención de los riesgos inherentes a la utilización de la energía atómica, especialmente en los aspectos de higiene ocupacional, medicina del trabajo, contaminación ambiental, contaminación de los alimentos y del aire. Deberá mantener un sistema efectivo de control de riesgos para la protección de su propio personal, y para prevenir

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.1
<p>y controlar posibles problemas de contaminación ambiental dentro y alrededor de sus instalaciones nucleares;</p> <p>g) Ejercer en la forma que determine el Reglamento el control de la producción, adquisición, transporte, importación y exportación, uso y manejo de los elementos fértiles, fisionables y radioactivos, y Anualmente la Comisión proporcionará a las Comisiones de Minería y Economía y Comercio de ambas ramas del Congreso una memoria conteniendo el desarrollo de sus actividades.</p> <p>h) Anualmente la Comisión proporcionará a las Comisiones de Minería y Economía y Comercio de ambas ramas del Congreso una memoria conteniendo el desarrollo de sus actividades.</p> <p>Asimismo, la Ley nº18302 [3] identifica que la regulación, la supervisión, el control y la fiscalización de las actividades indicadas en dicha ley corresponderán a la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) y al Ministerio de Energía en su caso. El Director Ejecutivo de la Comisión deberá cumplir y poner en ejecución todos los acuerdos, decisiones o resoluciones que, en uso de las atribuciones que esta ley le confiere, sean adoptados por la Comisión. La Comisión Chilena de Energía Nuclear será el organismo encargado de dictar las normas referentes a las instalaciones radiactivas. Corresponderá a los Servicios de Salud, conforme a las disposiciones del Código Sanitario, la autorización y el control de la aplicación y el manejo de las sustancias radiactivas en instalaciones radiactivas o en equipos generadores de radiaciones ionizantes, y la prevención de los riesgos derivados de su uso y manipulación. Sin embargo, competirá a la Comisión Chilena de Energía Nuclear la autorización, el control y la prevención de riesgos respecto de las instalaciones radiactivas que se encuentren dentro de una instalación nuclear, y de las que, conforme al reglamento, sean declaradas de primera categoría. Los reglamentos de protección radiológica y de autorizaciones, en lo relativo a instalaciones radiactivas, serán firmados conjuntamente por los Ministros de Energía y de Salud.</p> <p>El Gobierno de Chile ha realizado diversos estudios del actual marco regulador y la disposición actual [39] [46] , el Gobierno ha identificado que no se cumple con los criterios del GSR Parte 1 [42] de la OIEA en materia del organismo regulador (ver [39]). Se identifican desviaciones en cuanto a los imperativos de independencia orgánica, funcional, personal y financiera del órgano regulador según lo dispuesto en el Art.8 de la Convención Sobre Seguridad Nuclear Decreto nº272 [13] que requiere que el órgano regulador se encargue de la aplicación del marco legislativo y reglamentario, y esté dotado de autoridad, competencia y recursos financieros y humanos adecuados para cumplir las responsabilidades que se le asignen. Asimismo, requiere que se adopten las medidas adecuadas para velar por una separación efectiva entre las funciones del órgano regulador y las de cualquier otro órgano o entidad a los que incumba el fomento o la utilización de la energía nuclear.</p> <p>Actualmente, se está trabajando en la separación de la vertiente regulatoria de la CCHEN hacia un nuevo esquema en el que el organismo regulador resultante posea las cualidades de independencia requeridas. El esquema que se pretende es el siguiente:</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.1
<pre> graph TD A[Ministerio de Energía] --> B[Comisión Nacional de Energía (CNE)] B --> C[Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) Organismo Regulador] C --> D[Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)] </pre> <p>Dicha decisión, de carácter ministerial, implica la redistribución hacia la SEC de los presupuestos que actualmente se destinan a la CCHEN para asuntos reguladores. La cuantía de los recursos presupuestarios que se destinan actualmente en la CCHEN a salarios y actividades regulatorias se ha caracterizado mediante mesas técnicas llevadas a cabo dentro de la CCHEN. En esta transición se conservarán dichos presupuestos y personal, pero para cubrir necesidades futuras será necesario que sean revisados en el momento que se tome la decisión sobre si apostar o no por un PNP. Para ello se está realizando internamente y en paralelo un análisis de la dotación de personas y cualificaciones necesarias para un PNP.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
En la actualidad Chile ya dispone de la CCHEN como organismo encargado de la regulación de actividades e instalaciones nucleares y radiactivas, así como de una base legal y reglamentaria al respecto, lo que le sitúa en un estadio avanzado de la Fase 1.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Debe resolverse la incompatibilidad de algunas de las funciones actuales de la CCHEN frente a los requisitos de independencia que establece la GSR Parte 1 [42].
<i>Recomendaciones</i>
A-04-001 - Formalizar organismo regulador independiente.
A-04-002 - Definición de estructura y requerimientos de personal para el regulador en un PNP.
A-04-003 - Definición de recursos financieros necesarios para el regulador en un PNP.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 25. El Gobierno debe buscar consejo del organismo regulador en temas relacionados con la radiación asociada a un programa nuclear de potencia.</p> <p>En Fase 1, un organismo regulador puede haber sido creado para la regulación de otras actividades e instalaciones distintas a una planta nuclear de potencia. En ese caso, debe considerarse si el alcance de tareas del organismo regulador será extendido o se requerirá la creación de un nuevo organismo regulador. Si dicho organismo regulador para otras actividades e instalaciones existe, es necesario que se involucre en la estructura organizativa de coordinación del programa. Asimismo, debe describirse el rol y funciones del organismo regulador en materia de seguridad radiológica relativa a un PNP.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se establece coordinación entre el gobierno y el organismo regulador como organismo experto en protección radiológica.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Entre las funciones actuales de la CCHEN (actual responsable de la regulación en la materia), la Ley nº18302 [3] dispone:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Asesorar al Supremo Gobierno en todos los asuntos relacionados con la energía nuclear, y en especial, en el estudio de tratados, acuerdos, convenios con otros países o con organismos internacionales, en la contratación de créditos o ayudas para los fines mencionados; en el estudio de disposiciones legales o reglamentarias relacionadas con el régimen de propiedad de los yacimientos de minerales, de materias fértiles, fisionables y radioactivos, con los peligros de la energía nuclear y con las demás materias que están a su cargo; b) Elaborar y proponer al Supremo Gobierno los planes nacionales para la investigación, desarrollo, utilización y control de la energía nuclear en todos sus aspectos; c) Ejecutar, por sí o de acuerdo con otras personas o entidades, los planes a que se refiere la letra b); d) Fomentar la investigación y aplicación pacífica de la energía nuclear en todas sus formas, tales como generación de energía eléctrica y térmica, exploración, explotación y refinación de minerales radioactivos, aplicaciones médicas, industriales y agrícolas; e) Propiciar la enseñanza, investigación y difusión de la utilización de la energía nuclear, y colaborar en ellas; f) Colaborar con el Servicio Nacional de Salud en la prevención de los riesgos inherentes a la utilización de la energía atómica, especialmente en los aspectos de higiene ocupacional, medicina del trabajo, contaminación ambiental, contaminación de los alimentos y del aire. Deberá mantener un sistema efectivo de control de riesgos para la protección de su propio personal, y para prevenir y controlar posibles problemas de contaminación ambiental dentro y alrededor de sus instalaciones nucleares;

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.2
<p>g) Ejercer en la forma que determine el Reglamento el control de la producción, adquisición, transporte, importación y exportación, uso y manejo de los elementos fértiles, fisionables y radioactivos, y Anualmente la Comisión proporcionará a las Comisiones de Minería y Economía y Comercio de ambas ramas del Congreso una memoria conteniendo el desarrollo de sus actividades.</p> <p>h) Anualmente la Comisión proporcionará a las Comisiones de Minería y Economía y Comercio de ambas ramas del Congreso una memoria conteniendo el desarrollo de sus actividades.</p> <p>Si bien tal y como se ha comentado en la condición 4.1 no se cumplen los requisitos de independencia orgánica, la CCHEN ya realiza actualmente estas tareas para el caso de las instalaciones y actividades radiactivas con las que cuenta el país actualmente.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
En la actualidad la CCHEN ya es el organismo de referencia en materia nuclear dentro del país, y por ello el gobierno tiene delegadas las actividades relacionadas con la energía nuclear sobre ésta.
<i>Áreas a desarrollar</i>
No aplica
<i>Recomendaciones</i>
No aplica

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
04 – Marco regulatorio
Condición 4.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 26. El Gobierno debe identificar prospectivamente aquellos managers senior que conformarán el organismo regulador.</p> <p>Aquellos senior manager que se identifiquen para conformar el organismo regulador y otras organizaciones deben iniciar los procesos de adquisición de conocimientos en materia reguladora y serán responsables de desarrollar la organización tan pronto empiece la Fase 2. Se debe evidenciar que han iniciado su proceso de formación así como que se han estudiado las diferentes aproximaciones reguladoras que existen.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifica la necesidad de disponer de staff senior en el organismo regulador. - Se identifican las capacitaciones requeridas para estos puestos. - Se definen los criterios de selección. - Se identifican las formaciones necesarias para cumplir con las capacitaciones requeridas. - Se evidencia que dicho personal ya ha iniciado dichas formaciones.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Tal y como se ha comentado en la condición 4.1, las actividades, funciones y recursos (personales y presupuestarios) en materia reguladora que hasta la actualidad forman parte de la CCHEN está previsto sean migradas hacia la SEC. Asimismo, se está realizando internamente y en paralelo un análisis de la dotación de personas y cualificaciones necesarias en caso de tomar la decisión de apostar por un PNP.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>En la actualidad ya existen procesos vivos de caracterización de las necesidades y requisitos aplicables al personal que conformará el organismo regulador.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Deben definirse las necesidades de personal, cualificaciones y formación necesaria para los perfiles senior que conformarán el organismo regulador en caso de apostar por un PNP.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-04-002.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
05 – Transparencia
Condición 5.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 39. El Gobierno debe establecer una política y guía para informar al público y las partes interesadas de los beneficios y riesgos de la energía nuclear para facilitar su participación en el proceso de decisión acerca de un potencial programa nuclear de potencia.</p> <p>El Principio 4 de los Principios Fundamentales de Seguridad [2], acerca de la justificación de la creación de instalaciones y actividades, indica que aquellas instalaciones y actividades que supongan un aumento del riesgo asociado a la radiación deben proveer un beneficio global. La decisión acerca de iniciar un PNP requiere de una amplia aceptación por parte de la sociedad de que dicho programa está justificado. El gobierno debe establecer un claro proceso de toma de decisión para justificar un PNP, y dicho proceso debe ser comunicado a las partes interesadas.</p> <p>El Gobierno debe garantizar que todas las partes interesadas tienen acceso a información general y fácilmente comprensible en materia de seguridad radiológica y seguridad nuclear y que disponen de oportunidades para expresar sus opiniones. Este rango de audiencias puede tener un rango de preocupaciones, niveles de conocimiento y experiencia, lo cual exige comunicación a diferentes niveles de detalle técnico, vía diferentes canales. Las opiniones públicas y comentarios deben ser convenientemente sintetizados y deben ser considerados como input en el proceso que lleva hacia la toma de decisión acerca de iniciar un PNP. Debe establecerse una política y estrategia nacional de informar al público y las partes interesadas de los beneficios y riesgos de la energía nuclear.</p> <p>Es posible que sean necesarios arreglos prácticos para garantizar la participación del público y las partes interesadas en el proceso de toma de decisión. Puede basarse en varios mecanismos, como debates y mítines públicos, procesos de consulta por Internet o incluso procesos de votación oficiales.</p> <p>Es necesaria una visión clara de quién conforma el público y demás partes interesadas, de cara organizar la información y el proceso de participación. En esta fase, debe tenerse en consideración el uso de información restringida (por motivos comerciales o de seguridad, por ejemplo). Debe proveerse la lista de los elementos considerados en la política comunicativa así como los arreglos para informar e involucrar al público y las partes interesadas en el proceso de toma de decisión.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Existe un mandato claro del gobierno por el cual iniciar el proceso con los grupos interesados. - Se establecen y formalizan los criterios por los que el uso de la energía nuclear se justifica (beneficio vs riesgo). - Se establece una política de comunicación sobre la condición energética del país, las alternativas energéticas y sus pros y contras. - Se establece una política de comunicación transparente. - Se establecen mecanismos de recogida de opinión sobre la receptividad y conocimiento del público.
<i>Observaciones de la revisión</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
05 – Transparencia
Condición 5.1
<p>Chile dispone de la Ley de Transparencia n°20285 [56], mediante la cual la CCHEN informa de sus actividades (presupuestarias, estructura, participación, etc.) [57], lo cual aplica igualmente al proceso de levantamiento de capacidades y desarrollo de estudios acerca de la infraestructura nuclear del país.</p> <p>El Gobierno de Chile llevó a cabo en 2009 estudios de comunicación con el fin de recoger cuál es la percepción de la ciudadanía sobre diversos tópicos relacionados con la energía nuclear. En ellos [58] se realizó la Evaluación y Diagnóstico del conocimiento del público, así como se identificaron puntos a cubrir en futuros programas de formación e información pública para el de cara a generar un debate informado sobre los beneficios y riesgos de la energía nuclear. Dichas conclusiones inciden en la necesidad de una estrategia de educación energética.</p> <p>En 2015, la CCHEN llevó a cabo una recogida de opinión con sectores representativos y líderes de opinión [59], esta vez tras los eventos de Fukushima. Dicho estudio, con el objeto desarrollar una estrategia de comunicaciones que permita viabilizar una conversación informada, abierta y no sesgada, sobre energía nuclear y sus usos pacíficos relacionados con energía y medioambiente, contó con la participación de perfiles con nivel elevado de conocimiento.</p> <p>Ambos estudios han arrojado como resultado que es necesaria una inversión significativa de esfuerzos en informar al público y las partes interesadas. Los estudios concluyen que existe un alto grado de desinformación acerca de la energía nuclear y el contexto energético en que ella se enmarca.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Los procesos de recogida de opinión se han iniciado, lo cual permite iniciar la caracterización de los grupos de interés de cara a definir las futuras estrategias informativas a diferentes niveles.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>De cara al proceso de toma de decisión, debe invertirse significativamente en informar y formar al público y las partes interesadas en los usos y beneficios de la energía nuclear y el contexto energético del país, de cara a que su participación en el proceso de toma de decisión pueda realizarse bajo una opinión formada.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-05-001 – Debe definirse una estrategia comunicativa con el fin de formar e informar al público acerca de la energía nuclear y el contexto energético.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
05 – Transparencia
Condición 5.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 40. El Gobierno debe establecer un proceso para garantizar que son debidamente considerados los comentarios derivados de la consulta con las partes interesadas relevantes.</p> <p>La opinión pública y los comentarios deben ser apropiadamente considerados como un input en el proceso que lleva a la decisión de iniciar o no un PNP. La información y el proceso de consulta, incluyendo la cadencia, que lleva a la decisión de iniciar o no un PNP deben obviamente ser definidos por adelantado, explicados y ajustados según sea necesario, y adaptados en función de los comentarios del público y las partes interesadas. Para consolidar el proceso de confianza del público y las partes interesadas acerca de desarrollar o no un PNP, deben ser informados de cómo sus comentarios son tomados en cuenta.</p> <p>El Gobierno deberá informar a todas las partes interesadas acerca de las decisiones tomadas acerca de la implementación de un PNP, incluyendo los compromisos nacionales e internacionales a largo plazo para mantener la seguridad nuclear y la necesidad de medidas como establecer nuevas organizaciones, construir nuevas infraestructuras nacionales y hacer provisiones financieras para la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado. Dicha información debe ser proporcionada al público, los gobiernos locales, comités de representación de intereses locales, industria, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales y estados vecinos.</p> <p>Tal y como indica la GSR Parte 2 [60] requisito 5, los altos directivos deben asegurar que se realiza una adecuada interacción con las partes interesadas, estableciendo los medios apropiados de considerar en el proceso de toma de decisión aquellas dudas y expectativas relativas a seguridad que tengan las partes interesadas.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se definen los criterios y el proceso de cómo se tienen en cuenta las opiniones recogidas del público y las partes interesadas, de cara al proceso de toma de decisión sobre la implantación de un PNP. - Se evidencia la participación de las partes interesadas y que se toman en cuenta en los procesos de toma de decisión. - Se evidencia una aceptabilidad generalizada acerca de la implementación de un PNP incluyendo sus compromisos nacionales e internacionales relacionados con la seguridad.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no ha alcanzado el estadio en que se establece el método por el cual se incluirá la opinión pública y de las partes interesadas en el proceso de toma de decisión, ya que actualmente se encuentra en fase de definir una política comunicativa.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
05 – Transparencia
Condición 5.2
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario identificar qué procesos se utilizarán para tener en cuenta la opinión pública y de los grupos de interés para el proceso de toma de decisión.
<i>Recomendaciones</i>
A-05-002 – Identificación del proceso que se utilizará para tener en cuenta la opinión pública y de los grupos de interés para el proceso de toma de decisión.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 48. El Gobierno debe planificar el financiamiento para educación y formación, y para los centros de investigación y otras infraestructuras nacionales para dar soporte a la operación segura de las plantas nucleares..</p> <p>Tal y como indica la GSR Parte 1 [42], la política y estrategia nacional deben demostrar un compromiso a largo plazo con la seguridad. La política nacional debe ser promulgada como una declaración de intenciones por parte del Gobierno. La estrategia debe sentar los mecanismos para implementar la política nacional. En esta materia, debe tenerse en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La necesidad y aprovisionamiento de recursos humanos y financieros. b) La provisión y marco para la investigación y desarrollo. <p>Asimismo, la GSR Parte 1 [42] requiere la creación de competencias para todas aquellas partes con responsabilidad en la seguridad de instalaciones y actividades, incluyendo las partes autorizadas, el organismo regulador y las organizaciones que proveen servicios u opinión experta en materia de seguridad. Se deben desarrollar competencias, en el contexto del marco regulatorio para la seguridad, por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación técnica. - Aprendizaje a través de instituciones académicas y otros centros de enseñanza. - Trabajos de investigación y desarrollo. <p>Adicionalmente la GSR Parte 1 [42] también hace especial hincapié en la necesidad de desarrollo de competencias para la operación y control regulatorio de instalaciones y actividades mediante, o con la participación de, centros donde se lleven a cabo trabajos de investigación y desarrollo y aplicaciones prácticas en áreas clave para la seguridad.</p> <p>Deben considerarse los aspectos financieros para la educación básica y formación en materias relevantes de la seguridad nuclear, para la investigación que da soporte al desarrollo de la base de conocimiento nacional en seguridad nuclear, para la regulación nuclear y otros desarrollos de infraestructura nuclear. Se debe definir la lista de actividades identificadas por el Gobierno para financiar la educación, formación e investigación para apoyar el PNP nacional.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se comprende la escala de los costes de dichas actividades. - Existen directrices claras sobre cómo se financiarán.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no dispone de un proceso definido para la financiación de las fases del PNP.</p> <p>Actualmente, el proceso de levantamiento de capacidades, estudios y la preparación para el proceso de toma de decisión se financia mediante los presupuestos que recibe la CCHEN por parte del Gobierno. Estos presupuestos son anualmente distribuidos dentro de las áreas departamentales de la CCHEN en</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.1
<p>proporciones convenidas, pero siempre dando especial atención a aquellas áreas relacionadas con la seguridad, ya sean vías regulatorias, de investigación o estratégicas.</p> <p>Como parte de la Fase 1 en la que Chile se encuentra, continuará analizando y desarrollando las opciones de financiamiento del proceso completo de levantamiento de una infraestructura de seguridad para el PNP.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario profundizar en la definición de recursos financieros y humanos necesarios para el PNP, así como establecer y garantizar las provisiones económicas necesarias para todo el proceso como requisito de seguridad.
<i>Recomendaciones</i>
A-06-001 – Definir estrategia de financiación para el PNP.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 49. El Gobierno debe considerar las condiciones económicas a largo plazo de la operación de una planta nuclear para garantizar que la organización explotadora es capaz de garantizar la seguridad de sus plantas nucleares hasta el final de la vida planificada.</p> <p>En fases tempranas de planificación deben considerarse los medios para garantizar la financiación para la duración completa del PNP, y éstos deben ser confirmados con las apropiadas decisiones legislativas y gubernamentales así como en condiciones de licencia. El Gobierno debe también tener en cuenta los costes del organismo regulador y el financiamiento de la infraestructura nacional de soporte para la operación segura y regulación de las plantas nucleares.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se comprende el carácter largo placista y se exploran las alternativas de financiamiento posibles que garanticen la seguridad de sus plantas nucleares hasta el final de la vida planificada. - Se identifican modelos que aseguren confianza y atractividad para inversores y la viabilidad a largo plazo del propietario/operador en el cumplimiento de sus responsabilidades.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no dispone de un proceso definido para la financiación de las fases del PNP.</p> <p>Actualmente, el proceso de levantamiento de capacidades, estudios y la preparación para el proceso de toma de decisión se financia mediante los presupuestos que recibe la CCHEN por parte del Gobierno. Estos presupuestos son anualmente distribuidos dentro de las áreas departamentales de la CCHEN en proporciones convenidas, pero siempre dando especial atención a aquellas áreas relacionadas con la seguridad, ya sean vías regulatorias, de investigación o estratégicas.</p> <p>El Gobierno ha realizado el análisis de las diferentes estrategias de interacción entre el Estado y el Sector Privado [62], tratando de facilitar el financiamiento e inversiones, de manera que al término de la Fase 1 pueda seleccionarse la estrategia más adecuada para Chile. Asimismo, los costes asociados a la implantación física de una central nuclear en Chile han sido analizados en el estudio [63].</p> <p>Como parte de la Fase 1 en la que Chile se encuentra, continuará analizando y desarrollando las opciones de financiamiento del proceso completo de levantamiento de una infraestructura de seguridad para el PNP.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.2
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario profundizar en la definición de recursos financieros y humanos necesarios para el PNP, así como establecer y garantizar las provisiones económicas necesarias para todo el proceso como requisito de seguridad.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-06-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p><u>ACCIÓN 50.</u> El Gobierno debe considerar las diversas fuentes posibles para la financiación del organismo regulador.</p> <p>Tal y como indica la GSR Parte 1 [42], para que sea efectivamente independiente, el organismo regulador debe disponer de suficiente autoridad, suficientes recursos humanos y debe tener acceso a suficientes recursos económicos para la apropiada ejecución de las responsabilidades que le son asignadas. El organismo regulador debe ser capaz de realizar juicios y tomar decisiones regulatorias independientes, libres de indebidas influencias que puedan comprometer la seguridad, como presiones asociadas con el cambio de circunstancias políticas o condiciones económicas. Adicionalmente, el organismo regulador debe dar consejo independiente a los departamentos y cuerpos del Gobierno en materia relacionada con la seguridad de instalaciones y actividades.</p> <p>El Gobierno debe tener en cuenta los costes del organismo regulador y la financiación de la infraestructura nacional de apoyo a la operación segura y la regulación de las plantas nucleares, por lo que deben explorarse las diversas alternativas de posibles para su financiación y establecer los correspondientes planes para implementarlos.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se exploran las alternativas de financiamiento posibles que garanticen la independencia en las actividades y funciones del organismo regulador como punto importante para la seguridad. - Se establecen planes para la implementación de los modelos de financiación seleccionados.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no dispone de un proceso definido para la financiación de las fases del PNP.</p> <p>Actualmente, el proceso de levantamiento de capacidades, estudios y la preparación para el proceso de toma de decisión se financia mediante los presupuestos que recibe la CCHEN por parte del Gobierno. Estos presupuestos son anualmente distribuidos dentro de las áreas departamentales de la CCHEN en proporciones convenidas, pero siempre dando especial atención a aquellas áreas relacionadas con la seguridad, ya sean vías regulatorias, de investigación o estratégicas.</p> <p>En materia reguladora, en la actualidad se están realizando arreglos con el fin de independizar el organismo regulador de la disposición actual de la CCHEN (ver condición 4.1). Dicha decisión, de carácter ministerial, implica la redistribución hacia la SEC de los presupuestos que actualmente se destinan a la CCHEN para asuntos reguladores. La cuantía de los recursos presupuestarios que se destinan actualmente en la CCHEN a salarios y actividades regulatorias se ha caracterizado mediante mesas técnicas llevadas a cabo dentro de la CCHEN. En esta transición se conservarán dichos presupuestos y personal, pero para cubrir necesidades futuras será necesario que sean revisados en el momento que se tome la decisión sobre si apostar o no por un PNP. Para ello se está realizando</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.3
<p>internamente y en paralelo un análisis de la dotación de personas y cualificaciones necesarias para un PNP.</p> <p>El Gobierno ha realizado el análisis de las diferentes estrategias [62], tratando de facilitar el financiamiento e inversiones, de manera que al término de la Fase 1 pueda seleccionarse la estrategia más adecuada para Chile. Asimismo, los costes asociados a la implantación física de una central nuclear en Chile han sido analizados en el estudio [63]. Si bien este último informe no considera los costes del regulador, éstos deberán ser analizados y considerados.</p> <p>Como parte de la Fase 1 en la que Chile se encuentra, continuará analizando y desarrollando las opciones de financiamiento del proceso completo de levantamiento de una infraestructura de seguridad para el PNP.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario profundizar en la definición de recursos financieros y humanos necesarios para el PNP, así como establecer y garantizar las provisiones económicas necesarias para todo el proceso como requisito de seguridad.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-06-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.4
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 51. El Gobierno debe considerar las diferentes fuentes y mecanismos posibles de financiar la gestión de residuos radiactivos y el combustible gastado, el desmantelamiento de las plantas nucleares y la disposición de residuos radiactivos.</p> <p>Tal y como indica el requisito 10 de la GSR Parte 1 [42], el gobierno debe hacer provisiones para el desmantelamiento seguro de instalaciones, la gestión y disposición segura de residuos radiactivos generados en las instalaciones y actividades, y la gestión segura del combustible gastado. Así pues, se deben realizar provisiones financieras para:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Desmantelamiento de instalaciones. b) Gestión de residuos radiactivos, incluido su almacenamiento y disposición. c) Gestión de fuentes radiactivas y generadores de radiación en desuso. d) Gestión del combustible gastado. <p>Para estos puntos, se deben identificar aquellas fuentes y mecanismos de financiamiento, incluyendo las posibles provisiones legales.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se exploran y analizan las alternativas de financiamiento posibles que garanticen las provisiones económicas necesarias para la gestión de residuos radiactivos y el combustible gastado, el desmantelamiento de las plantas nucleares y la disposición de residuos radiactivos.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente Chile no dispone de un proceso definido para la financiación de las fases del PNP.</p> <p>Actualmente, el proceso de levantamiento de capacidades, estudios y la preparación para el proceso de toma de decisión se financia mediante los presupuestos que recibe la CCHEN por parte del Gobierno. Estos presupuestos son anualmente distribuidos dentro de las áreas departamentales de la CCHEN en proporciones convenidas, pero siempre dando especial atención a aquellas áreas relacionadas con la seguridad, ya sean vías regulatorias, de investigación o estratégicas.</p> <p>El Gobierno ha realizado el análisis de las diferentes estrategias [62], tratando de facilitar el financiamiento e inversiones, de manera que al término de la Fase 1 pueda seleccionarse la estrategia más adecuada para Chile. Asimismo, los costes asociados a la implantación física de una central nuclear en Chile han sido analizados en el estudio [63].</p> <p>Como parte de la Fase 1 en la que Chile se encuentra, continuará analizando y desarrollando las opciones de financiamiento del proceso completo de levantamiento de una infraestructura de seguridad para el PNP.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
06 – Financiación
Condición 6.4
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario profundizar en la definición de recursos financieros y humanos necesarios para el PNP, así como establecer y garantizar las provisiones económicas necesarias para todo el proceso como requisito de seguridad, y en particular el desmantelamiento y la gestión de residuos y del combustible gastado.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-06-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
07 – Organizaciones y contratistas externos de soporte
Condición 7.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 61. El Gobierno debe considerar la disponibilidad de experiencia, capacidad industrial y servicios técnicos que puedan dar soporte a la infraestructura de seguridad a largo plazo.</p> <p>Tal y como indica el requisito 20 de la GSR Parte 1 [42], el organismo regulador debe obtener asesoramiento técnico o experto profesional de otro tipo, o servicios según sea necesario en soporte a sus funciones regulatorias, sin que ello exima al organismo regulador de sus responsabilidades asignadas.</p> <p>En Fase 1, se deben hacer esfuerzos para identificar aquellas organizaciones expertas nacionales o internacionales que puedan dar soporte tanto al organismo regulador como a la organización explotadora. En caso de ser necesario establecer nuevas organizaciones o capacidades a nivel nacional, o bien si las organizaciones y capacidades existentes necesitan ser mejoradas, es necesario iniciar el proceso de planificación.</p> <p>El Gobierno debe iniciar la identificación de organizaciones industriales que puedan participar tanto en la construcción civil como en el suministro de estructuras, sistemas y componentes. Durante la operación, dichas organizaciones pueden proveer soporte en el mantenimiento de la planta y los equipos que han suministrado.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizan estudios sobre las capacidades de la industria nacional. - Se definen las relaciones entre los organismos y las empresas de soporte.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>El Gobierno de Chile ha iniciado el levantamiento de capacidades nacionales de cara a proveer soporte en la infraestructura de seguridad en un potencial PNP.</p> <p>Para la evaluación de las necesidades, así como los estudios de costes posteriores, se ha considerado una modelación de planta específica. En el estudio [63] se concretan los requerimientos y características generales en términos de requerimientos de materiales y estándares de calidad de una planta nuclear. En este estudio se ha excluido la isla nuclear dado que esta generalmente es suministrada en bloque por el contratista nuclear.</p> <p>A nivel nacional, Chile dispone de experiencia en la realización de proyectos de gran envergadura y complejidad que han sido estudiados en el informe [64] para analizar las empresas e inversores participantes, así como los recursos necesarios. Adicionalmente, se ha realizado el estudio de aquellas entidades participantes en el diseño, construcción y explotación de los dos reactores experimentales RECH-1 y RECH-2 [65].</p> <p>En Chile el Estado no decide quien participa en los proyectos, sino que sólo actúa como facilitador través de acciones de difusión y de apoyo a la calidad y desarrollo de la industria. Para analizar los planes de fomento nacional y cómo éstos pueden resultar de utilidad para el desarrollo de capacidades nacionales</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
07 – Organizaciones y contratistas externos de soporte
Condición 7.1
<p>y la implantación de una infraestructura nuclear de seguridad en el marco de un potencial PNP, se realizó el estudio [66].</p> <p>Para complementar estas evaluaciones, se ha realizado un estudio de proveedores locales [67], así como de asociaciones y conglomerados dentro de la industria nacional [68]. Por último, el estudio [REF “Normas y estándares chilenos”] analiza las normas y estándares chilenos de aplicación en la industria nacional y que podrían considerarse en alguna fase del desarrollo del PNP.</p> <p>Dada la economía de libre mercado chilena, los programas de fomento nacional son la herramienta del Gobierno para situar en la mejor de las posiciones a la industria nacional en los procesos de licitación, y por ello deberá incentivarse especialmente durante el avance hacia el PNP. La decisión de apostar o no por iniciar un PNP requerirá el estudio de las fórmulas de suministro más adecuadas (“llave en mano”, etc.).</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Se ha llevado a cabo el estudio de las capacidades nacionales, concluyéndose que en Chile existe una extensa experiencia en obras complejas y de gran envergadura (en construcción, ingeniería, diseño y gestión), lo que facilita una potencial participación de la industria local en la construcción de un PNP, significando un importante desarrollo.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario profundizar en establecer conversaciones con dichas empresas nacionales y establecer cuál será la relación entre las organizaciones.</p>
<i>Recomendaciones</i>
A-07-001 – Diálogos con empresas del sector y conformado de conglomerado de empresas nucleares.
A-07-002 – Definición de programa de fomento de industria nuclear.
A-07-003 – Estudio de las alternativas de suministro más convenientes para un PNP en Chile.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
07 – Organizaciones y contratistas externos de soporte
Condición 7.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 62. El Gobierno debe evaluar la necesidad de crear o mejorar las organizaciones nacionales para proveer soporte técnico al organismo regulador y el organismo operador para la operación segura de las plantas nucleares.</p> <p>Las funciones de las organizaciones dedicadas al soporte externo pueden incluir la realización de análisis independientes o investigación y asistencia técnica en la resolución de asuntos regulatorios específicos. Los siguientes asuntos técnicos también pueden ser considerados: dosimetría personal y monitorización radiológica ambiental, inspección en servicio y pruebas, mantenimiento de equipos técnicos especiales y actividades metrológicas. Las organizaciones de soporte externas pueden también cumplir funciones a largo plazo como servir de centros de formación técnica y mantenimiento de la experiencia en seguridad nuclear y radiológica.</p> <p>El tamaño, alcance y responsabilidades de las organizaciones externas de soporte se determina de forma acorde con las necesidades específicas de las organizaciones a las que proveen apoyo. Las organizaciones de soporte deben ser suficientemente flexibles para permitir cambios en el tiempo, conforme las organizaciones a las que soportan también evolucionan.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se realizan estudios sobre la necesidad de crear o mejorar organizaciones externas de soporte.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, las actividades de soporte técnico son realizadas principalmente por la CCHEN. Se encuentra en proceso de evaluación que la CCHEN desempeñe el rol de organización de soporte técnico en materias nucleares y de protección radiológica a la autoridad reguladora o a la industria nuclear.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario definir quién realizará las funciones de organización de soporte técnico.
<i>Recomendaciones</i>
A-07-004 – Creación organización de soporte técnico.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
08 – Liderazgo y gestión para la seguridad
Condición 8.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 72. El gobierno debe tener en cuenta el papel esencial del liderazgo y la gestión de la seguridad para lograr un alto nivel de seguridad y fomentar la cultura de seguridad dentro de las organizaciones.</p> <p>El Principio 3 de los Fundamentos de Seguridad [2] del OIEA sobre Liderazgo y Gestión para la Seguridad establece que "se debe establecer y mantener un liderazgo y una gestión efectivos de la seguridad en las organizaciones que se ocupan de los riesgos de radiación y en las instalaciones y actividades que dan lugar a ellos".</p> <p>Todas las medidas adoptadas por las organizaciones pertinentes deben incluirse en el marco de un sistema de gestión eficaz. Los sistemas de gestión eficientes y eficaces constituyen un elemento transversal de la infraestructura de seguridad aplicable a todas las organizaciones que participan en el programa de energía nuclear.</p> <p>El liderazgo en seguridad debe ser demostrado en todos los niveles en las organizaciones. La seguridad debe lograrse y mantenerse mediante un sistema de gestión eficaz. Un sistema de gestión eficaz garantizará, de manera coherente, que la seguridad no se verá comprometida por otros requisitos o exigencias. Los sistemas de gestión deberían garantizar, entre otras cosas, la promoción de una cultura de la seguridad en todos los niveles de la organización, la evaluación periódica del desempeño en materia de seguridad operacional y la aplicación de las enseñanzas extraídas de la experiencia, incluido el reconocimiento y tratamiento de posibles precursores de accidentes. También deben tenerse en cuenta factores humanos, teniendo debidamente en cuenta todas las posibles interacciones de los individuos en todos los niveles con la tecnología y con las organizaciones. La organización debe ser capaz de demostrar el cumplimiento efectivo de sus requisitos del sistema de gestión.</p> <p>Se debe considerarse cómo el gobierno tiene en cuenta el papel esencial del liderazgo y la gestión de la seguridad para lograr un alto nivel de seguridad y fomentar la cultura de seguridad dentro de las organizaciones.</p> <p>Los sistemas de gestión eficientes y eficaces constituyen un elemento transversal de la infraestructura de seguridad aplicable a todas las organizaciones que participan en el programa de energía nuclear. GSR Part 2 [60] establece que el sistema de gestión debe ser establecido, implementado, evaluado y mejorado continuamente. Se ajustará a los objetivos de la organización y contribuirá a su consecución. Los requisitos establecidos en GSR Part 2 [60] proporcionan la base para los sistemas de gestión, los cuales deben ser establecidos antes de que las acciones sean llevadas a cabo por las organizaciones aplicables en la fase aplicable. La organización debe ser capaz de demostrar el cumplimiento efectivo de sus requisitos del sistema de gestión.</p> <p>Los sistemas de gestión deberían garantizar, entre otras cosas, la promoción de una cultura de la seguridad en todos los niveles de la organización, la evaluación periódica del desempeño en materia de seguridad operacional y la aplicación de las enseñanzas extraídas de la experiencia, incluido el reconocimiento y tratamiento de posibles precursores de accidentes.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
08 – Liderazgo y gestión para la seguridad
Condición 8.1
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se evidencia que la seguridad nuclear y la cultura de seguridad se reconoce en todas las organizaciones. - Se evidencia la importancia del uso pacífico de la energía nuclear en todas las organizaciones.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>El Gobierno de Chile ha demostrado, mediante la promulgación de leyes y la creación de los respectivos organismos, que reconoce como primordial la seguridad nuclear y sus usos pacíficos.</p> <p>La Ley de Seguridad Nuclear [3], vigente en Chile desde 1984, tiene por objeto proveer a la protección de la salud, la seguridad y el resguardo de las personas, los bienes y el medio ambiente de los daños que las actividades relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear puedan provocar. Ello demuestra el compromiso del Estado con la seguridad nuclear.</p> <p>El gobierno chileno crea mediante la Ley nº16319 [4] la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) con el objeto de atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la energía atómica y de los materiales fértiles, fisionables y radioactivos). Entre sus funciones, se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la investigación y aplicación pacífica de la energía nuclear en todas sus formas, tales como generación de energía eléctrica y térmica, exploración, explotación y refinación de minerales radioactivos, aplicaciones médicas, industriales y agrícolas; - Propiciar la enseñanza, investigación y difusión de la utilización de la energía nuclear, y colaborar en ellas; <p>Es responsabilidad de la CCHEN la supervisión de la seguridad nuclear.</p> <p>Asimismo, la firma de Convenios y Tratados internacionales evidencian el compromiso de Chile con el uso pacífico de la energía nuclear.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
Se demuestra la concienciación del Gobierno y los estamentos para / con la seguridad nuclear.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario desarrollar una mayor concienciación y protagonismo de la Cultura de Seguridad en los todos los procesos. Asimismo, no se identifican Sistemas de Gestión definidos, por lo que deben desarrollarse.
<i>Recomendaciones</i>
A-08-001 – Desarrollo de un Sistema de Gestión.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
08 – Liderazgo y gestión para la seguridad
Condición 8.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 73. El gobierno debe asegurarse de que todas las actividades llevadas a cabo se incluyan en el marco de un sistema de gestión eficaz.</p> <p>Los requisitos establecidos en GSR Part 2 [60] proporcionan la base para los sistemas de gestión, los cuales deben ser establecidos antes de que las acciones sean llevadas a cabo por las organizaciones aplicables en la fase aplicable. Todas las medidas adoptadas por las organizaciones pertinentes deben incluirse en el marco de un sistema de gestión eficaz. Los sistemas de gestión eficientes y eficaces constituyen un elemento transversal de la infraestructura de seguridad aplicable a todas las organizaciones que participan en el programa de energía nuclear. La organización debe ser capaz de demostrar el cumplimiento efectivo de sus requisitos del sistema de gestión.</p> <p>La organización mantendrá la responsabilidad general del sistema de gestión cuando una organización externa participe en el trabajo de desarrollo de todo o parte del sistema de gestión. Se vigilará y medirá la eficacia del sistema de gestión para confirmar la capacidad de los procesos para lograr los resultados previstos y para identificar oportunidades de mejora.</p> <p>Debería demostrarse un marco establecido de un sistema de gestión eficaz que incluya todas las actividades a realizar.</p> <p>El principal objetivo del sistema de gestión será conseguir y mejorar la seguridad mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperar de manera coherente todos los requisitos para la gestión de la organización; - Describir las acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar una confianza suficiente para satisfacer todos estos requisitos; - Asegurar que los requisitos sanitarios, medioambientales, de seguridad, de calidad y económicos no se consideren por separado de los requisitos de seguridad, para ayudar a evitar su posible impacto negativo en la seguridad. <p>La eficacia del sistema de gestión debe supervisarse y medirse para confirmar la capacidad de los procesos para lograr los resultados previstos y para identificar oportunidades de mejora. Se esperan arreglos legislativos para describir el papel de una gestión eficaz y su alcance para describir el marco de un sistema de gestión eficaz.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se comprenden los requisitos del sistema de gestión. - Existe plan para implementar el sistema de gestión en organizaciones futuras.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
08 – Liderazgo y gestión para la seguridad
Condición 8.2
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>La CCHEN representa la principal entidad participante en el sector nuclear en Chile. Anualmente remite al Ministerio de Energía, y con carácter público, los llamados Balances de Gestión Integral [69]. En estos reportes, la CCHEN define los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Objeto de la organización.- Definición estratégica.- Organigrama y estructura.- Recursos humanos.- Control de la gestión.- Control de la Calidad.- Compromisos nacionales e internacionales. <p>La CCHEN dispone de un sistema de gestión vehiculado a través de su Manual de Calidad [70], basado en ISO 9001-2008. Asimismo, tanto la fábrica de elementos combustibles como los reactores RECH-1 y RECH-2 disponen de sus propios procedimientos de gestión que, entre otros, tratan la seguridad nuclear de las instalaciones.</p> <p>En el marco del programa de Fortalecimiento Institucional Participativo [71] de la CCHEN se encuentra en proceso la implementación de una política de gestión institucional y de personas.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Chile demuestra en las actividades que realiza actualmente que existe una estructura de gestión orientada hacia la seguridad nuclear. Adicionalmente, se tiene identificada y se encuentran procesos activos de mejora de la gestión institucional en la CCHEN.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario profundizar en el desarrollo de Sistemas de Gestión que cubran de forma explícita los requisitos establecidos por la OIEA en GSR Part 2 [60] en materia de seguridad nuclear, haciendo especial hincapié en el desarrollo de la Cultura de Seguridad. Para ello, se propone la adaptación de los actuales manuales de gestión a los requisitos indicados por la OIEA.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p><i>No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción A-08-001.</i></p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
08 – Liderazgo y gestión para la seguridad
Condición 8.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 74. Al identificar a los altos directivos de las posibles organizaciones que deben establecerse, el gobierno debe buscar personas con capacidades de liderazgo y una actitud que haga hincapié en la cultura de seguridad.</p> <p>Los altos directivos definirán la misión, las estrategias, los objetivos y las políticas de las organizaciones y tomarán decisiones en consecuencia. Al identificar a las personas que ocupen los primeros puestos en la organización operativa y en el órgano regulador, se debe dar prioridad a las personas con capacidades de liderazgo y actitudes que hagan hincapié en la cultura de seguridad.</p> <p>Se espera tener en cuenta la capacidad de liderazgo y una actitud que haga hincapié en la cultura de seguridad en la identificación de los altos directivos de las futuras organizaciones.</p> <p>Debe otorgarse gran importancia a la selección de los altos directivos para establecer una gestión eficaz centrada en mantener la seguridad como primordial. Los altos directivos definirán la misión, las estrategias, los objetivos y las políticas de las organizaciones y tomarán decisiones en consecuencia.</p> <p>Se espera establecer un criterio establecido para la selección de directivos adecuados para las posibles organizaciones con capacidades de liderazgo y una actitud que haga hincapié en la cultura de seguridad.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se establecen planes para disponer de líderes con capacidades de liderazgo y una actitud en pro de la cultura de seguridad. Dichos líderes promueven la seguridad nuclear, la protección física y las salvaguardias.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, la CCHEN aglutina los perfiles de mayor conocimiento en materia nuclear de Chile. Se están desarrollando sesiones de sensibilización y concienciación en materia de seguridad nuclear y cultura de seguridad para el personal de la CCHEN. El objetivo de estas actividades es promover como pilar fundamental la seguridad nuclear en todos los procesos y a todos los niveles.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario introducir las capacidades de liderazgo y cultura de seguridad en la búsqueda y capacitación de los recursos humanos que conformen la alta dirección de las organizaciones existentes y aquellas que se puedan crear en el marco de un PNP.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

08 – Liderazgo y gestión para la seguridad

Condición 8.3

Recomendaciones

*No se genera nueva acción ya que se considera englobada dentro de la acción **A-09-001**.*

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 85. El gobierno debe considerar una estrategia para atraer, capacitar y retener un número adecuado de expertos para satisfacer las necesidades de todas las organizaciones involucradas en asegurar la seguridad en un programa de energía nuclear.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Requisito 11. El gobierno deberá prever la creación y el mantenimiento de la competencia de todas las partes que tengan responsabilidades en relación con la seguridad de las instalaciones y actividades.</p> <p>Las organizaciones cubiertas por este requisito incluyen el organismo regulador, la organización operativa, las organizaciones de investigación y las organizaciones de apoyo externo, las organizaciones industriales y las organizaciones que prestan servicios técnicos.</p> <p>El marco de competencia para el organismo regulador se encuentra en IAEA-TECDOC-1254 [72].</p> <p>La Guía de Seguridad NS-G-2.8 [73] proporciona orientación para la contratación, la capacitación y las calificaciones de la organización operadora.</p> <p>Atraer talento para el programa nuclear puede resultar desafiante si hay otras áreas de alta tecnología como infraestructura tecnológica, petróleo, etc., que compiten por la contratación en el país. Por lo tanto, los incentivos y beneficios adicionales pueden tener que ser considerados.</p> <p>Debe prestarse la debida atención a la obtención de recursos humanos, ya que la pérdida de capital humano capacitado puede poner en peligro la implementación y la sostenibilidad de la infraestructura de seguridad. A la luz de la experiencia de los Estados en desarrollo, debería elaborarse una estrategia para atraer y retener dentro del personal estatal de alta calidad. Esta estrategia podría incluir medidas tales como arreglos de retorno adecuados para los pasantes enviados a otros Estados, sueldos suficientes, buenas condiciones de trabajo y puestos de trabajo. Además, todas las organizaciones nacionales con funciones relacionadas con la seguridad, especialmente el organismo regulador, deberían contar con los medios necesarios para atraer y retener personal de alta calidad, en competencia potencial con la organización operativa y las organizaciones industriales.</p> <p>Se espera una descripción de la estrategia del gobierno en cuanto a motivación, incentivos, competitividad a las otras áreas de alta tecnología.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se delinear las estrategias para el reclutamiento y mantenimiento del personal. - Se identifican aquellos recursos humanos extranjeros que serán necesarios. - Se identifica el alcance de la cooperación internacional así como de los suministradores. - Se reconoce la necesidad de programas de cualificación y certificación de personal. - Evidencia de que las organizaciones implicadas participan del proceso de desarrollo y revisión de los planes.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.1
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile se encuentra en proceso de definición de las necesidades de recursos humanos para el desarrollo de una infraestructura de seguridad para un potencial PNP. En este contexto, se plantea la delimitación de planes de atracción de talento, retención de perfiles cualificados, así como planes de capacitación del personal. Para ello, ha considerado los siguientes pasos en el desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las actividades a realizar en cada una de las fases del PNP. 2. Identificar las competencias necesarias para llevar a cabo dichas actividades. 3. Identificar los recursos necesarios que deben contar con esas competencias para realizar las actividades. 4. Creación de los perfiles de cada recurso necesario. 5. Identificación de brechas existentes en cuanto a recursos humanos 6. Creación de plan de formación <p>Adicionalmente se generarán estrategias para el desarrollo de una Cultura de Seguridad en todos los ámbitos.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario desarrollar planes de creación, atracción y retención de talento, así como la definición de los diferentes perfiles y capacitaciones necesarias para los participantes de las distintas organizaciones en un PNP.
<i>Recomendaciones</i>
A-09-001 – Desarrollo de recursos humanos para el PNP.
A-09-002 – Definición de estrategia para la creación, atracción y retención de talento.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 86. El gobierno debe identificar las competencias requeridas en áreas relacionadas con la seguridad nuclear y el número aproximado de expertos necesarios.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.34. Como elemento esencial de la política y estrategia nacionales de seguridad, se pondrá a disposición la formación profesional necesaria para mantener la competencia de un número suficiente de personal debidamente calificado y experimentado.</p> <p>GSR Parte 2 Requisito 9. La alta dirección debe determinar y proveer las competencias y recursos necesarios para llevar a cabo de forma segura las actividades de la organización.</p> <p>En GS-G-1.1 [74] se ofrecen recomendaciones sobre el desarrollo de los recursos humanos para el órgano regulador.</p> <p>Proporcionar una identificación de las competencias requeridas en áreas relacionadas con la seguridad nuclear y el número aproximado de expertos necesarios.</p> <p>El marco de competencia para el organismo regulador está contenido en IAEA-TECDOC-1254 [72]. La Guía de Seguridad NS-G-2.8 [73] proporciona orientación para la contratación, la capacitación y las calificaciones de la organización operadora.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.35: Se requerirá el desarrollo de competencia para todas las partes responsables de la seguridad de las instalaciones y actividades, incluidas las partes autorizadas, el órgano regulador y las organizaciones que prestan servicios o asesoramiento especializado en cuestiones relacionadas con la seguridad. La competencia se construirá, en el contexto del marco regulador de la seguridad, por medios tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación técnica; - Enseñanza a través de instituciones académicas y otros centros de formación; - Trabajo de investigación y desarrollo. <p>En fases posteriores, la experiencia debe estar disponible para la puesta en marcha, la operación, el mantenimiento y la gestión de desechos radiactivos. En el área de operación y mantenimiento, la lista de conocimientos técnicos necesarios también debe incluir principios de seguridad operacional, cultura de seguridad y protección contra las radiaciones.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican aquellas competencias de personal necesarias para garantizar la seguridad nuclear.
<i>Observaciones de la revisión</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.2
<p>Actualmente, Chile se encuentra en proceso de definición de las necesidades de recursos humanos para el desarrollo de una infraestructura de seguridad para un potencial PNP. En este contexto, se plantea la delineación de planes de atracción de talento, retención de perfiles cualificados, así como planes de capacitación del personal. Para ello, ha considerado los siguientes pasos en el desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las actividades a realizar en cada una de las fases del PNP. 2. Identificar las competencias necesarias para llevar a cabo dichas actividades. 3. Identificar los recursos necesarios que deben contar con esas competencias para realizar las actividades. 4. Creación de los perfiles de cada recurso necesario. 5. Identificación de brechas existentes en cuanto a recursos humanos 6. Creación de plan de formación <p>Adicionalmente se generarán estrategias para el desarrollo de una Cultura de Seguridad en todos los ámbitos.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario desarrollar planes de creación, atracción y retención de talento, así como la definición de los diferentes perfiles y capacitaciones necesarias para los participantes de las distintas organizaciones en un PNP.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se genera nueva acción ya que se considera englobado dentro de las acciones A-09-001 y A-09-002.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 87. El gobierno debería identificar instituciones nacionales e internacionales de otros Estados que pudieran proporcionar educación y capacitación en torno a la seguridad nuclear.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.35: Se requerirá el desarrollo de competencia para todas las partes responsables de la seguridad de las instalaciones y actividades, incluidas las partes autorizadas, el órgano regulador y las organizaciones que prestan servicios o asesoramiento especializado en cuestiones relacionadas con la seguridad. La competencia se construirá, en el contexto del marco regulador de la seguridad, por medios tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación técnica; - Enseñanza a través de instituciones académicas y otros centros de formación; - Trabajo de investigación y desarrollo. <p>La experiencia demuestra que, antes de que se establezcan los programas de educación y formación, podría ser útil aprovechar las oportunidades de educación en instituciones de otros Estados, enviar a los aprendices nucleares al extranjero y contratar especialistas de otros Estados para impartir educación y formación académica y práctica, para comenzar a desarrollar los recursos humanos desde la fase más temprana.</p> <p>A la hora de decidir enviar a los alumnos a otros estados, se deberían incorporar medidas adecuadas para garantizar su retorno, ya que la experiencia ha demostrado que existe la posibilidad de perder a los alumnos después de adquirir la experiencia.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las organizaciones que darán apoyo en desarrollo y capacitación de recursos humanos. - Se identifica un plan de desarrollo de competencias nacionales (a través de escuelas, universidades institutos e industria).
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile se encuentra en proceso de definición de las necesidades de recursos humanos para el desarrollo de una infraestructura de seguridad para un potencial PNP. En este contexto, se plantea la delineación de planes de atracción de talento, retención de perfiles cualificados, así como planes de capacitación del personal. Para ello, ha considerado los siguientes pasos en el desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las actividades a realizar en cada una de las fases del PNP. 2. Identificar las competencias necesarias para llevar a cabo dichas actividades. 3. Identificar los recursos necesarios que deben contar con esas competencias para realizar las actividades. 4. Creación de los perfiles de cada recurso necesario. 5. Identificación de brechas existentes en cuanto a recursos humanos 6. Creación de plan de formación

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.3
<p>Adicionalmente se generarán estrategias para el desarrollo de una Cultura de Seguridad en todos los ámbitos.</p> <p>El personal de la CCHEN realiza intercambios formativos con otras instituciones internacionales para la capacitación del personal. Algunas organizaciones con las que ha realizado colaboraciones son:</p> <p>Adicionalmente, también se han realizado <i>workshops</i> como "<i>IAEA Advisory Mission on Human Resource Needs for a Nuclear Power Program</i>", en los que también participaron distintos representantes de diversos grupos de interés, como universidades, gobierno e industria.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario desarrollar estudios de identificación de instituciones y planes formativos que puedan participar en la capacitación y desarrollo de recursos humanos, y la evaluación de cómo deben ser complementados para cubrir las necesidades identificadas.
<i>Recomendaciones</i>
A-09-003 – Estudio de instituciones y centros formativos que pueden dar soporte al desarrollo de recursos humanos en un potencial PNP.
<i>No se generan acciones adicionales ya que se consideran englobadas dentro de las acciones A-09-001 y A-09-002.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.4
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 88. El gobierno debe identificar brechas en la capacitación relacionada con la seguridad en las instituciones de capacitación existentes y debe planear fortalecer las instituciones de capacitación existentes o establecer nuevas instituciones de capacitación para llenar estas brechas.</p> <p>El análisis de las carencias también debe incluir el examen de las capacidades actuales de las instalaciones académicas existentes y de los centros de investigación y desarrollo, así como de las instituciones de formación técnica para impartir formación en determinados ámbitos de conocimientos técnicos que serán necesarios para la concesión de licencias. El análisis de la brecha debe conducir a conclusiones sobre la adecuación de las capacidades actuales para satisfacer las necesidades identificadas en áreas tales como física de reactor, hidráulica térmica, química, radioprotección, ciencia de materiales, análisis de resistencia, tecnología de confiabilidad, ingeniería mecánica, ingeniería civil, tierra ciencias, impacto ambiental radiológico, ingeniería eléctrica, ingeniería de instrumentación y control, ciencia del comportamiento humano, pruebas de materiales, gestión de proyectos y gestión organizacional.</p> <p>Las posibilidades de colaboración en el desarrollo de los recursos humanos con los posibles Estados proveedores y otros Estados en los que se explotan las centrales nucleares deben explorarse en una fase temprana.</p> <p>Debería llevarse a cabo un amplio informe sobre la evaluación de las lagunas en las capacitaciones relacionadas con la seguridad de las instituciones de capacitación existentes requeridas para la concesión de licencias, el funcionamiento y la supervisión de las centrales nucleares.</p> <p>Deben establecerse planes establecidos del gobierno para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - Fortalecimiento de las instituciones existentes para llenar los vacíos identificados. - - Establecer nuevas instituciones de formación para atender las necesidades identificadas. - - Colaborar con instituciones de otros estados.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las mejoras a implementar en formación.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile se encuentra en proceso de definición de las necesidades de recursos humanos para el desarrollo de una infraestructura de seguridad para un potencial PNP. En este contexto, se plantea la delineación de planes de atracción de talento, retención de perfiles cualificados, así como planes de capacitación del personal. Para ello, ha considerado los siguientes pasos en el desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las actividades a realizar en cada una de las fases del PNP. 2. Identificar las competencias necesarias para llevar a cabo dichas actividades.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.4
<ol style="list-style-type: none"> 3. Identificar los recursos necesarios que deben contar con esas competencias para realizar las actividades. 4. Creación de los perfiles de cada recurso necesario. 5. Identificación de brechas existentes en cuanto a recursos humanos 6. Creación de plan de formación <p>Adicionalmente se generarán estrategias para el desarrollo de una Cultura de Seguridad en todos los ámbitos.</p> <p>El personal de la CCHEN realiza intercambios formativos con otras instituciones internacionales para la capacitación del personal. Algunas organizaciones con las que ha realizado colaboraciones son:</p> <p>Adicionalmente, también se han realizado <i>workshops</i> como "<i>IAEA Advisory Mission on Human Resource Needs for a Nuclear Power Program</i>", en los que también participaron distintos representantes de diversos grupos de interés, como universidades, gobierno e industria.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario desarrollar estudios de identificación de instituciones y planes formativos que puedan participar en la capacitación y desarrollo de recursos humanos, y la evaluación de cómo deben ser complementados para cubrir las necesidades identificadas.
<i>Recomendaciones</i>
A-09-003 – Estudio de instituciones y centros formativos que pueden dar soporte al desarrollo de recursos humanos en un potencial PNP.
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de las acciones A-09-001 y A-09-002.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.5
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 89. El gobierno debe asegurar que los posibles altos directivos del regulador identificados por el gobierno y los posibles expertos en seguridad que participen en el programa de energía nuclear adquieran una comprensión de los principios y criterios de la seguridad nuclear.</p> <p>El gobierno debe tomar las medidas necesarias para asegurar que los posibles altos directivos del regulador identificados por el gobierno y los posibles expertos en seguridad que participen en el programa de energía nuclear adquieran una comprensión de los principios y criterios de seguridad nuclear. Se puede considerar la experiencia previa de los altos reguladores y expertos en seguridad, así como arreglos para la participación en consultas con sus pares de países con programas maduros, así como en seminarios internacionales, talleres y cursos de capacitación.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.36., El gobierno: Deberá establecer un nivel de competencia necesario para las personas con responsabilidades en relación con la seguridad de las instalaciones y actividades.</p> <p>Se espera que se entiendan los principios y criterios de la seguridad nuclear por parte de los posibles reguladores senior y posibles expertos en seguridad que participarán en el programa de energía nuclear. Debería demostrarse un criterio establecido para desarrollar la competencia de los posibles reguladores senior y expertos en seguridad que participarán en el programa de energía nuclear y evidenciar su implementación.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se definen las capacitaciones básicas para los altos directivos del organismo regulador, que tengan en cuenta los principios y criterios de seguridad nuclear.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile se encuentra en proceso de definición de las necesidades de recursos humanos para el desarrollo de una infraestructura de seguridad para un potencial PNP. En este contexto, se plantea la delineación de planes de atracción de talento, retención de perfiles cualificados, así como planes de capacitación del personal. Para ello, ha considerado los siguientes pasos en el desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las actividades a realizar en cada una de las fases del PNP. 2. Identificar las competencias necesarias para llevar a cabo dichas actividades. 3. Identificar los recursos necesarios que deben contar con esas competencias para realizar las actividades. 4. Creación de los perfiles de cada recurso necesario. 5. Identificación de brechas existentes en cuanto a recursos humanos 6. Creación de plan de formación <p>Adicionalmente se generarán estrategias para el desarrollo de una Cultura de Seguridad en todos los ámbitos.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
09 – Desarrollo de recursos humanos
Condición 9.5
<p>El personal de la CCHEN realiza intercambios formativos con otras instituciones internacionales para la capacitación del personal. Algunas organizaciones con las que ha realizado colaboraciones son:</p> <p>Adicionalmente, también se han realizado <i>workshops</i> como "<i>IAEA Advisory Mission on Human Resource Needs for a Nuclear Power Program</i>", en los que también participaron distintos representantes de diversos grupos de interés, como universidades, gobierno e industria.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario definir las capacitaciones que se requerirán para los directivos superiores del organismo regulador y que consideren especialmente los principios y requisitos de seguridad nuclear.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de las acciones A-04-004, A-09-001 y A-09-002.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad

Condición 10.1

Descripción de la condición

ACCIÓN 99. El gobierno debe considerar en qué áreas el conocimiento es necesario para evaluar y analizar los aspectos relacionados con la seguridad de un proyecto de planta de energía nuclear y debe identificar centros de investigación que puedan iniciar programas de investigación en áreas de conocimiento relacionadas con la seguridad.

GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.3. La política y la estrategia nacionales de seguridad deberán expresar un compromiso a largo plazo con la seguridad. La política nacional será promulgada como una declaración de la intención del gobierno. La estrategia establecerá los mecanismos de aplicación de la política nacional. En la política y estrategia nacionales, se tendrán en cuenta lo siguiente:

(...) e) La disposición y el marco para la investigación y el desarrollo;

Las actividades nacionales de investigación deberían ser consideradas e iniciadas tan pronto como sea posible al considerar el lanzamiento de un programa de energía nuclear. Las áreas de ciencia y tecnología en las que la investigación y el desarrollo son de vital importancia para cada Estado con una planta de energía nuclear en operación incluyen física de reactores, hidráulica térmica, ciencias de materiales, análisis de fuerza y evaluación de seguridad probabilística. Ejemplos de otras áreas en las que se podría considerar la investigación son la seguridad contra incendios, el desempeño humano, los análisis sísmicos, el análisis de consecuencias para accidentes graves, la evaluación para los accidentes más allá del diseño y la gestión de las organizaciones.

Las investigaciones en los Estados que comiencen un programa de energía nuclear deberían centrarse en las características de seguridad y en las esferas centrales de las futuras centrales nucleares, así como en cuestiones de seguridad relacionadas con el emplazamiento. Los métodos analíticos deben aprenderse a través de la investigación nacional mediante el desarrollo de herramientas (es decir, programas informáticos) y modelos que se pueden utilizar para análisis de seguridad específicos de plantas en etapas posteriores. El conocimiento acumulado podría utilizarse para el análisis determinista de seguridad y análisis probabilístico de seguridad, así como para la evaluación del comportamiento del reactor en condiciones transitorias. La experiencia ha demostrado que tales análisis deben repetirse a lo largo de toda la vida útil de la planta, para un análisis independiente para la concesión de licencias y relicenciamiento y para planificar mejoras potenciales de potencia u otras modificaciones o para analizar eventos operacionales y considerar medidas para prevenir su recurrencia. La investigación experimental debe centrarse, entre otras cosas, en la comprensión de las propiedades y el envejecimiento de los materiales en el reactor, así como en otros fenómenos relacionados con el envejecimiento de estructuras y componentes. Se debe adquirir una comprensión profunda del comportamiento de los materiales para abordar las preocupaciones relacionadas con la seguridad que pueden surgir cuando se encuentran indicaciones de agrietamiento en los componentes de retención de presión y tuberías.

Las actividades nacionales de investigación deberían ser consideradas e iniciadas tan pronto como sea posible al considerar el lanzamiento de un programa de energía nuclear.

GSR Parte 1 [42] Párrafo 2.38: El desarrollo de la competencia necesaria para el funcionamiento y el control reglamentario de las instalaciones y actividades se facilitará mediante el establecimiento o la

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.1
participación en centros en los que se realicen trabajos de investigación y desarrollo y aplicaciones prácticas en esferas clave de seguridad.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican aquellos campos o áreas temáticas necesarias en materia de investigación. - Se conocen las capacidades nacionales en materia de investigación y desarrollo de la energía nuclear. - Se proporciona una lista de centros de investigación para iniciar el programa de investigación.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, la CCHEN canaliza la mayor parte de las investigaciones en materia nuclear y radiológica. La CCHEN dispone de una División específica de <u>Investigación y Aplicaciones</u>, que se subdivide en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. División de Aplicaciones Nucleares: El objetivo es fomentar la generación y la transferencia de las aplicaciones de la energía nuclear, las radiaciones y tecnologías afines, en los ámbitos de salud, agricultura, minería, medioambiente e industria en general, con el fin de contribuir a mejorar las condiciones en las cuales se desenvuelve la sociedad y potenciar las capacidades nacionales, en su sentido más amplio posible. Entre sus funciones, se destacan: <ul style="list-style-type: none"> o Realizar actividades de investigación y desarrollo en su área de desempeño, que permitan incrementar la cantidad, diversidad y calidad de las aplicaciones. o Apoyar la realización de actividades relacionadas con las aplicaciones nucleares, proporcionando asesoría experta. o Suministrar servicios de irradiación neutrónica para pruebas y estudios de materiales, producción de radioisótopos, análisis por activación e investigación nuclear. o Operar los reactores de investigación e instalaciones asociadas, asegurando su disponibilidad permanente, en condiciones óptimas. o Desarrollar y mantener las capacidades de cálculo neutrónico, termohidráulico y de blindaje, necesarios para el diseño y funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas de la CCHEN. o Propiciar la generación y divulgación de conocimiento, colaborando en la formación de recursos humanos y de generación de capacidades nacionales, que sean coherentes con el desempeño de la Comisión. o Desarrollar y concursar en proyectos de investigación vinculados a otras instituciones de investigación nacional y/o internacional, promoviendo el desarrollo de redes de mutuo beneficio. o Desarrollar actividades de divulgación y publicación tanto de las actividades e instalaciones como de los resultados obtenidos en el proceso de investigación y desarrollo. o Asesorar a la autoridad institucional en su área de desempeño y proporcionar apoyo a entes internos y externos, según requerimiento.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.1
<p>Dentro de esta división se distinguen las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none">○ <u>Sección Desarrollo Innovativo</u>: El objetivo es investigar, desarrollar y aplicar técnicas de detección y medición de las radiaciones ionizantes mediante instrumental nuclear con el fin de apoyar internamente a los grupos que realizan investigación y desarrollo en la CCHEN. Sus líneas de trabajo son:<ul style="list-style-type: none">▪ Desarrollo de instrumental nuclear para proyectos o calibraciones.▪ Aplicación de programas de cálculo relacionados con temas nucleares y asociados.▪ Desarrollo y aplicaciones en técnicas de alto vacío.▪ Capacitación interna sobre temas nucleares.▪ Operación y mantenimiento de la planta de Nitrógeno Líquido.○ <u>Subdepartamento de Reactores</u>: El objetivo es operar de forma segura y eficiente los reactores experimentales, desarrollando capacidades y personal capacitado, con el fin de utilizar los instrumentos e instalaciones que usan los neutrones directamente en el núcleo del reactor o en el área experimental y, satisfaciendo los requerimientos internos y externos a la institución. Asimismo, también es el departamento encargado de promover el uso de los reactores en el ámbito nacional y regional. Sus líneas de trabajo son:<ul style="list-style-type: none">▪ Operación del reactor nuclear de investigación RECH-1, ubicado en el Centro de Estudios Nucleares La Reina, apoyado por sus respectivos cálculos neutrónicos y termohidráulicos.▪ Irradiación de materiales para la producción de radioisótopos para uso en medicina, industria y agricultura.▪ Servicios de irradiación con neutrones de muestras y materiales; para efectuar análisis por activación neutrónica, aplicación de trazadores, dataciones en geocronología, etc.▪ Utilización de dispositivos experimentales de tubos de haces de neutrones y capacidades de irradiación en el núcleo del reactor RECH-1.▪ Medición del quemado de elementos combustibles en la segunda piscina del reactor RECH-1.○ <u>Sección Salud y Alimentos</u>: El objetivo es investigar, desarrollar, aplicar y promover el uso de fuentes intensas de radiación ionizante. Sus líneas de trabajo son:<ul style="list-style-type: none">▪ Investigación y desarrollo de técnicas de irradiación para su aplicación en nuevos productos, así como de los efectos producidos sobre estos.▪ Procesamiento y Radioesterilización de Tejidos Biológicos.▪ Ensayos de dosis y asesorías para la aplicación de la irradiación en alimentos, materiales médicos, farmacéuticos y cosméticos.▪ Control de dosis en aplicaciones experimentales y comerciales de irradiación.▪ Prestación de servicios de irradiación de materiales a escala laboratorio, satisfaciendo los requerimientos internos y externos a la institución.○ <u>Sección Metrología Química</u>: El objetivo es agrupar los recursos de infraestructura, equipamiento y personal especializado de la CCHEN, para fortalecer la investigación y desarrollo de la química analítica en los ámbitos de los materiales de interés nuclear, el medioambiente y la ciencia de los materiales. Para ello se propenderá a atender la

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad

Condición 10.1

demanda de servicios analíticos bajo criterios de aseguramiento de calidad y a apoyar la metrología química y la producción de materiales de referencia en áreas de su competencia. Sus líneas de trabajo son:

- Prestación de servicio en análisis químico elemental a proyectos desarrollados en la CCHEN, mediante las técnicas de Análisis por Activación Neutrónica, Espectrometría de Masa con Plasma Inductivamente Acoplado y de Espectrometría de Absorción Atómica.
- Apoyo en análisis químico especializado a organismos nacionales, en el área de los materiales de interés nuclear, medioambiente y ciencia de los materiales.
- Mantenimiento de un sistema de Garantía de Calidad dentro de normas internacionalmente aceptadas.

Dentro de esta sección se cuenta con el Laboratorio de Isótopos Ambientales (LIA), cuyo objetivo es Desarrollar y aplicar técnicas isotópicas basadas en el uso de isótopos estables (no radiactivos) que se encuentran en el medio ambiente, para ello se han desarrollado técnicas de preparación y medición de isótopos estables por Espectrometría de Masas tales como: Deuterio, Oxígeno-18, Carbono -13, Nitrógeno-15 y Oxígeno-18 en aguas y otras sustancias ambientales. En este contexto, el LIA de la Comisión Chilena de Energía Nuclear ha sido nominado por el OIEA "Centro Designado para el Análisis de Isótopos Estables" para el Acuerdo Regional de Cooperación de la Ciencia y de Las Técnicas Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL).

2. **División de Materiales Nucleares:** El objetivo es desarrollar y mantener conocimiento, tecnologías y/o capacidades en las etapas del ciclo del combustible nuclear, los materiales atómicos naturales y de interés nuclear y en ciencia de los materiales que se relacionen con ello. Las funciones del área son:
 - Realizar actividades de investigación y desarrollo respecto de la caracterización, obtención, procesamiento y usos de los materiales atómicos naturales y de interés nuclear y contribuir a la evaluación de la factibilidad técnica y económica de su beneficio.
 - Operar la Planta de Elementos Combustibles (PEC) de la Comisión y suministrar los elementos combustibles requeridos para el funcionamiento de los reactores chilenos.
 - Suministrar elementos combustibles y componentes que se relacionen con capacidades de la PEC, según requerimientos internos y externos a la Comisión.
 - Liderar la creación de capacidades para el desempeño de la Comisión como Organismo de Soporte Técnico, de acuerdo a los avances que experimente un eventual programa de nucleoelectricidad.
 - Realizar investigación y desarrollo de materiales constitutivos de las instalaciones nucleares y radiactivas de la CCHEN y de reactores nucleares de potencia.
 - Realizar investigación y desarrollo en tecnologías y materiales para la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.1
<ul style="list-style-type: none">○ Propiciar la generación y divulgación de conocimiento, colaborando en la formación de recursos humanos y de generación de capacidades nacionales, que sean coherentes con el desempeño de la Comisión.○ Desarrollar actividades de divulgación y publicación de las actividades e instalaciones y de los resultados obtenidos en el proceso de investigación y desarrollo.○ Asesorar a la autoridad institucional en su área de desempeño y proporcionar apoyo a entes internos y externos, según requerimiento. <p>Dentro de esta división se distinguen las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none">○ <u>Sección de Geología y Minería</u>: Sus objetivos son:<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer, incrementar y mantener una estimación geológica actualizada del potencial de los MAN y MIN del país, para las consideraciones del Estado en las políticas nacionales.▪ Desarrollar e investigar tecnologías destinadas a la obtención, concentración y purificación de MAN y MIN y/o soluciones que los contengan.▪ Integrar y aplicar las distintas áreas del conocimiento y desarrollo para implementar instalaciones nucleares.<p>Las líneas de trabajo de esta sección son:</p><ul style="list-style-type: none">▪ Geología de los Materiales Atómicos Naturales y Materiales de Interés Nuclear, con énfasis en el uranio.▪ Metalurgia de los Materiales Atómicos Naturales y Materiales de Interés Nuclear, con énfasis en el uranio, y/o su recuperación como subproducto de procesos productivos.▪ Aplicación del conocimiento adquirido a la búsqueda geológica y a la recuperación metalúrgica de elementos de interés económico.▪ Selección de emplazamientos alternativos para almacenamiento de desechos radiactivos gestionados.○ <u>Sección de Materiales</u>: Tiene como misión realizar investigaciones en las áreas de metalurgia física y materiales de interés nuclear, dentro de lo cual se inserta su principal objetivo que es la investigación, desarrollo y fabricación de elementos combustibles para reactores nucleares de investigación. Es una instalación licenciada para la fabricación de elementos combustibles y forma parte del Ciclo de Combustible junto a Conversión, Reactores y Gestión de Desechos Radiactivos. Cuenta con asistencia permanente de los Servicios de Protección Radiológica y la supervisión de Seguridad Nuclear y Radiológica.○ <u>Sección de Materiales Avanzados</u>: El objetivo es estudiar, diseñar, preparar y caracterizar materiales que satisfagan aplicaciones predeterminadas. En particular, actualmente se desarrollan dos líneas de investigación:<ul style="list-style-type: none">▪ Cerámicos tritiogénicos.▪ Estudio de corrosión del cobre para uso en la fabricación de contenedores para desechos radiactivos de alta actividad.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.1
<p>3. División de Plasma Termonuclear: El objetivo es desarrollar la investigación de ciencia básica en física de plasma, fomentando la generación de aplicaciones en áreas que resulten de beneficio a la sociedad, en el espectro más amplio posible. Las funciones del área son:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Fomentar la generación de aplicaciones relacionadas con investigación en plasmas en áreas que resulten de beneficio a la sociedad en el espectro más amplio posible○ Desarrollar investigación científica básica, experimental y aplicada en los temas del plasma, sus emisiones de partículas y radiación y sus efectos en materia inorgánica, orgánica y biológica.○ Desarrollar investigación en fusión nuclear.○ Propiciar la generación y divulgación de conocimiento, colaborando en la formación capital humano y de generación de capacidades nacionales, que sean coherentes con el desempeño de la Comisión.○ Desarrollar actividades de divulgación y publicación tanto de las actividades e instalaciones como de los resultados obtenidos en el proceso de investigación.○ Asesorar a la autoridad institucional en su área de desempeño y proporcionar apoyo a entes internos y externos, según requerimiento. <p>Como líneas de investigación de esta División se identifican: Dinámica, estabilidad y fusión nuclear en Z-Pinch, Miniaturización y Escalamiento de dispositivos Plasma Focus, Efecto de pulsos intensos de fusión sobre materiales, Efecto de pulsos intensos de radiación en materia orgánica y biológica, Aplicaciones de plasmas a la biología y medicina y Espectroscopia de plasmas. Complementariamente para el desarrollo de sus investigaciones el grupo investiga en técnicas de diagnósticos de plasmas y potencia pulsada.</p> <p>La CCHEN dispone, adicionalmente, de un programa de Fortalecimiento Institucional Participativo [75], cuyo objeto es fortalecer el aporte que la institución entrega al país en materias nucleares de su competencia. En este contexto se ha definido un grupo multidisciplinar de investigación y desarrollo con el fin de elaborar propuestas de líneas de investigación bajo su rol de instituto científico-tecnológico del estado, manteniendo su competencia como centro de referencia estatal en materia nuclear y radiaciones.</p> <p>Actualmente, la CCHEN se encuentra en proceso de emisión de licitaciones para propuesta, análisis y priorización de alternativas para la actualización de la plataforma tecnológica de la CCHEN de manera tal de continuar generando valor público.</p> <p>Asimismo, a través de la Oficina de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales se canalizan los diversos proyectos de cooperación técnica nacional e internacional. Chile participa activamente en cooperaciones con la OIEA y el DOE de los Estados Unidos. En particular, Chile ha colaborado con la OIEA en alrededor de 270 proyectos. A continuación se detallan las principales entidades que han participado de proyectos en el marco del programa de cooperación técnica del OIEA [76]: CCHEN, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Instituto de Salud Pública, Dirección General de Aguas, Servicio Agrícola y Ganadero, Autoridad Sanitaria Región Metropolitana, Departamento de Salud Ambiental, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Austral de Chile, Universidad de Concepción, Universidad de la Frontera, Universidad de Antofagasta, Universidad de La Serena. Hospital José Joaquín Aguirre, Hospital San Juan de Dios, Hospital Salvador, Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica de Chile, Fundación</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.1
Arturo López Pérez, Instituto del Cáncer, Posta Central, Hospital Regional de Valdivia, Clínica Alemana, Instituto de Radiaciones Médicas, etc.
<i>Buenas prácticas</i>
Chile cuenta con una fuerte base de investigación, principalmente canalizada a través de la CCHEN, de cara a un potencial lanzamiento de un programa nuclear de potencia.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Debe definirse una estrategia nacional para el potenciamiento de la investigación en áreas no cubiertas actualmente, así como incrementar la participación de otros centros (universidades, institutos, etc.) mediante programas de fomento e incentivo de las actividades de investigación. En paralelo al desarrollo de este plan, deben dimensionarse de forma proporcional tanto los recursos humanos como el financiamiento previsto para el mismo.
<i>Recomendaciones</i>
A-10-001 – Desarrollo de planes nacionales de Investigación.
A-10-002 – Financiación para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.
A-10-003 – Identificación de recursos humanos para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 100. El gobierno debe identificar brechas en las capacidades de los centros de investigación nacionales para satisfacer las necesidades en las principales áreas, y debe planear establecer nuevos centros de investigación para las principales áreas según sea necesario.</p> <p>Al establecer nuevos programas de investigación, debería considerarse si la investigación se puede llevar a cabo mejor dentro de las instituciones existentes en las que ya existen las estructuras y redes científicas y académicas necesarias, o si se debe establecer una nueva institución.</p> <p>Una identificación de las lagunas por parte del gobierno en las capacidades de los centros de investigación nacionales para satisfacer las necesidades en áreas principales, y los planes para establecer nuevos centros de investigación para las principales áreas según sea necesario.</p> <p>Como resultado, se espera un informe de análisis de brechas sobre la capacidad de los centros nacionales de investigación para llevar a cabo investigaciones en las áreas identificadas.</p> <p>Al establecer nuevos programas de investigación, debería considerarse si la investigación se puede llevar a cabo mejor dentro de las instituciones existentes en las que ya existen las estructuras y redes científicas y académicas necesarias, o si se debe establecer una nueva institución. Ambos enfoques han sido utilizados por los Estados en el pasado.</p> <p>Basado en las áreas principales identificadas en la Acción 99, es necesario determinar qué áreas no pueden ser abordadas por los centros de investigación existentes y elaborar planes preliminares para llenar los vacíos.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se reconocen los puntos de mejora en materia de investigación y desarrollo y se establecen planes de actuación.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, tal y como se ha detallado en la Condición 1.1, Chile posee una significativa base en materia de investigación y aplicaciones relacionadas con lo nuclear y las radiaciones ionizantes. Pese a que Chile no dispone actualmente de un programa nuclear de potencia, el desarrollo y operación de los dos reactores experimentales, así como el funcionamiento de la fábrica de combustible, han potenciado significativamente la investigación nuclear en el país.</p> <p>La CCHEN está llevando a cabo programas de Fortalecimiento Institucional Participativo, mediante los cuales propone estrategias de investigación orientadas con las necesidades del país y de la propia CCHEN. Asimismo, bajo el marco de este programa también se realizan mejoras a los procesos, colaboraciones y fuentes de financiación.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
10 – Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
Condición 10.2
<i>Buenas prácticas</i>
Chile cuenta con una fuerte base de investigación, principalmente canalizada a través de la CCHEN, de cara a un potencial lanzamiento de un programa nuclear de potencia.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Debe definirse una estrategia nacional para el potenciamiento de la investigación en áreas no cubiertas actualmente, así como incrementar la participación de otros centros (universidades, institutos, etc.) mediante programas de fomento e incentivo de las actividades de investigación.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-10-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p><u>ACCIÓN 105.</u> El gobierno debe considerar los riesgos adicionales de radiación y las necesidades especiales asociadas con el funcionamiento de las centrales nucleares.</p> <p>Es probable que el Estado ya esté involucrado en actividades que impliquen fuentes de radiación (por ejemplo, reactores de investigación o aplicaciones industriales o médicas de radiación) que requieran el establecimiento de legislación y otras disposiciones para la protección contra las radiaciones. Sin embargo, la aplicación de un programa de energía nuclear daría lugar a riesgos adicionales derivados de la expansión de las actividades. Esto requeriría enmendar o complementar el marco nacional existente.</p> <p>Debería considerarse el riesgo de radiación adicional y las necesidades especiales asociadas con el funcionamiento de las centrales nucleares por parte del gobierno.</p> <p>Debe realizarse una evaluación del marco reglamentario existente para la seguridad radiológica y la identificación para complementar o modificar el marco reglamentario para considerar los riesgos adicionales de radiación y las necesidades especiales asociadas con el funcionamiento de las centrales nucleares.</p> <p>Se prevén planes para modificar o complementar el marco legislativo vigente para la protección radiológica con vistas a la aplicación de un programa de energía nuclear.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las necesidades especiales en materia de protección radiológica que derivan de un PNP.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile dispone del Decreto n°3 [77] para regulación de las instalaciones radiactivas existentes en Chile hasta la fecha.</p> <p>Se ha desarrollado un informe para el levantamiento de capacidades en materia de protección radiológica [78] que presenta la línea base del país, y que incluye una descripción de los planes de protección radiológica existentes, los resultados que se han obtenido a la fecha, y los aspectos débiles detectados por el OIEA en la misión <i>Occupational Radiation Protection Appraisals</i> (ORPAS) los años 2007 y 2009 (seguimiento). Durante el año 2017 se espera que Chile reciba una nueva misión ORPAS.</p> <p>La Sección de Protección Radiológica Operacional (SEPRO) de la CCHEN tiene los objetivos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuar la supervisión de seguridad radiológica en las instalaciones nucleares y radiactivas de la CCHEN. Esto permite disminuir los riesgos asociados al uso de las radiaciones ionizantes. - Atender y controlar emergencias radiológicas dentro del País.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.1
<ul style="list-style-type: none"> - Dar asesorías en Protección Radiológica a instituciones y empresas del área médica e Industrial. - Capacitar en materias de Protección Radiológica en el área Industrial y Medica. <p>Es la encargada de la supervisión radiológica. Efectúa la vigilancia y control permanente en las instalaciones internas de la CCHEN. La supervisión implica realizar monitoreos y mediciones, en condiciones normales de trabajo, al personal y a los diferentes ambientes de trabajo. Las instalaciones supervisadas consideran el CEN La Reina y el CEN Lo Aguirre.</p> <p>Adicionalmente, Chile dispone desde 2007 de un Sistema de Vigilancia Personal Ocupacional de Radiaciones Ionizantes, que permite recibir y evaluar sistemáticamente, según estándares basados en las recomendaciones internacionales de la ICRP 60 de 1990 e ICRP 103 de 2008, la información relativa a la exposición ocupacional de los trabajadores controlados por dosimetría personal externa, con vista a, entre otros aspectos, controlar y mantener el registro de las dosis de esta población, identificar tendencias, verificar el cumplimiento de los límites de dosis y realizar comparaciones entre distintos grupos y prácticas. Adicionalmente, permite tomar, a través de las autoridades competentes, acciones oportunas con vista a mejorar los sistemas y programas de Protección Radiológica en las instalaciones así como, elevar la optimización de las diferentes prácticas con una disminución de la dosis individual y colectiva. Este sistema es gestionado por el Instituto de Salud Pública para controlar el cumplimiento del Decreto nº3 [77].</p> <p>En la Guía Regulatoria GR-G-15 [79] de la CCHEN se disponen los contenidos que deben disponer los Manuales de Protección Radiológica de las instalaciones.</p> <p>Actualmente, el Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas del Decreto nº3 [77] se encuentra en proceso de revisión, a la espera de la aprobación por parte del MINSAL.</p> <p>En materia de formación en protección radiológica, la CCHEN realiza cursos y capacitaciones, cátedras de protección radiológica en formación de pregrado para la Universidad de Chile, la Universidad de Valparaíso y la Universidad Mayor, formaciones como parte de la Carrera de Licenciado en Tecnología Médica; Cursos Básicos de Protección Radiológica como parte de la obtención de licencias otorgadas por la SEREMI de Salud, Cursos de Elementos de Protección Radiológica Operacional, entre otros.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
Chile dispone de una significativa base de Protección Radiológica gracias a las actividades realizadas hasta la fecha y a la operación de sus reactores experimentales e instalaciones.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Se deben evaluar las modificaciones necesarias a establecer en la legislación y regulación vigentes para complementar los requerimientos en materia de protección radiológica de un PNP frente a los ya existentes.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

11 – Protección radiológica

Condición 11.1

Recomendaciones

A-11-001 – Determinación de modificaciones Legales y Regulatorias derivadas de un PNP.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 106. El gobierno debe asegurarse de que se realice un primer análisis de impacto ambiental radiológico según sea apropiado.</p> <p>NS-R-3 [80] párrafo. 4.15: Antes de poner en servicio la instalación nuclear, se evaluará la radiactividad ambiental de la atmósfera y la hidrosfera, la litosfera y la biota de la región para poder determinar los efectos de la instalación nuclear. Los datos así obtenidos tienen la finalidad de servir de datos de referencia en las futuras investigaciones.</p> <p>La preparación de un análisis de impacto ambiental radiológico es un componente clave en el proceso de demostrar la protección del medio ambiente frente a los riesgos de radiación. El proceso, que forma parte de una evaluación de impacto ambiental más general, tal como se aborda en la sección sobre una política y estrategia nacionales de seguridad, se basa en un enfoque graduado para garantizar que los recursos dedicados a la seguridad son proporcionales a la magnitud de los riesgos de radiación y de conformidad con el Principio 5 de los Principios Fundamentales de Seguridad del OIEA.</p> <p>Se espera que el gobierno lleve a cabo un primer análisis de impacto ambiental radiológico. La preparación de un análisis de impacto ambiental radiológico es un componente clave en el proceso de demostrar la protección del medio ambiente frente a los riesgos de radiación. El proceso, que es parte tanto de la evaluación de impacto ambiental como del informe de evaluación de emplazamiento preparado como parte de pre-identificación de emplazamientos, tal como se aborda en la sección sobre una política y estrategia nacionales de seguridad, se basa en un enfoque graduado para asegurar que los recursos dedicados a la seguridad son proporcionales a la magnitud de los riesgos de radiación y de conformidad con el Principio 5 de los Principios Fundamentales de Seguridad del OIEA [2].</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza un estudio de análisis de impacto radiológico preliminar. - Se describen de las medidas adoptadas por el Gobierno para realizar análisis de impacto ambiental radiológico.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Debido a la fase actual Chile no se encuentra en el estadio de realización de estudios de impacto radiológico.</p> <p>Se han realizado análisis [11] con el fin de identificar las principales características radiológicas que supone el emplazamiento de una central nucleoelectrica en el país, si bien se requieren estudios adicionales y más profundos al respecto.</p> <p>Chile dispone de una Red Nacional de Radiactividad Ambiental, consistente en estaciones de monitoreo radiológico que pueden servir de base en la infraestructura necesaria para realizar los estudios de</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.2
impacto radiológico. Asimismo, se realiza el monitoreo radiológico ambiental y estimación de dosis a público en el entorno y zona de emplazamiento de La Reina y Lo Aguirre.
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Se debe confeccionar un estudio radiológico preliminar a nivel nacional y regional, mediante una recogida de datos intensiva y extensiva que permita servir de base tanto para el proceso de selección de emplazamiento como para los estudios de impacto ambiental.
<i>Recomendaciones</i>
A-11-002 – Realización de estudio de impacto radiológico ambiental preliminar.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 107. El gobierno debe reconocer la necesidad de integrar las regulaciones de protección contra las radiaciones y las nuevas regulaciones de seguridad para las centrales nucleares.</p> <p>Es probable que el Estado ya esté involucrado en actividades que impliquen fuentes de radiación (por ejemplo, reactores de investigación o aplicaciones industriales o médicas de radiación) que requieran el establecimiento de legislación y otras disposiciones para la protección contra las radiaciones. Sin embargo, la aplicación de un programa de energía nuclear daría lugar a riesgos adicionales derivados de la expansión de las actividades. Esto requeriría enmendar o complementar el marco nacional existente. Se espera un reconocimiento de la necesidad de integración de las normas de protección contra las radiaciones y de las nuevas normas de seguridad para las centrales nucleares.</p> <p>Por lo tanto, son necesarios planes gubernamentales y su implementación para la evaluación de las regulaciones existentes de protección contra la radiación con referencia a los requisitos para las centrales nucleares y la identificación de las necesidades de enmiendas y la emisión de nuevas regulaciones teniendo en cuenta el enfoque gradual.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican aquellas mejoras relacionadas con la seguridad a implementar en la reglamentación de protección radiológica.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile dispone del Decreto n°3 [77] para regulación de las instalaciones radiactivas existentes en Chile hasta la fecha.</p> <p>Se ha desarrollado un informe para el levantamiento de capacidades en materia de protección radiológica [78] que presenta la línea base del país, y que incluye una descripción de los planes de protección radiológica existentes, los resultados que se han obtenido a la fecha, y los aspectos débiles detectados por el OIEA en la misión <i>Occupational Radiation Protection Appraisals</i> (ORPAS) los años 2007 y 2009 (seguimiento). Durante el año 2017 se espera que Chile reciba una nueva misión ORPAS.</p> <p>En la Guía Regulatoria GR-G-15 [79] de la CCHEN se disponen los contenidos que deben disponer los Manuales de Protección Radiológica de las instalaciones.</p> <p>Actualmente, el Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas del Decreto n°3 [77] se encuentra en proceso de revisión, a la espera de la aprobación por parte del MINSAL.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Chile dispone de una significativa base de Protección Radiológica gracias a las actividades realizadas hasta la fecha y a la operación de sus reactores experimentales e instalaciones.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
11 – Protección radiológica
Condición 11.3
<i>Áreas a desarrollar</i>
Se deben evaluar las modificaciones necesarias a establecer en la legislación y regulación vigentes para complementar los requerimientos en materia de protección radiológica de un PNP frente a los ya existentes.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-11-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
12 – Evaluación de seguridad
Condición 12.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 117. El gobierno debe familiarizarse con las normas de seguridad del OIEA y con las prácticas de otros Estados, según proceda, para adquirir conocimiento de los recursos necesarios para las capacidades de evaluación de la seguridad operacional.</p> <p>El Estado debe reconocer la necesidad de desarrollar conocimientos especializados en materia de seguridad nuclear y evaluación de la seguridad.</p> <p>El gobierno debe obtener conocimientos y familiarizarse con las normas de seguridad del OIEA mediante la realización de actividades adecuadas, como ponerse en contacto directamente con el OIEA y / o utilizar oportunidades apropiadas, como asistir a los foros del OIEA sobre seguridad nuclear y evaluación de seguridad y seguridad. El gobierno también debe familiarizarse con las prácticas de otros estados adoptando actividades adecuadas tales como entablar un diálogo con organizaciones gubernamentales de otros Estados a fin de tener en cuenta la evolución de la seguridad nuclear y la evaluación de la seguridad operacional.</p> <p>El gobierno debe entablar un diálogo con las organizaciones gubernamentales de otros Estados para tener en cuenta la evolución de la seguridad nuclear y la evaluación de la seguridad operacional.</p> <p>El gobierno debe considerar las maneras óptimas y hacer un plan concreto para utilizar las evaluaciones de la seguridad operacional y que ya han sido realizadas por los diseñadores, por las organizaciones operadoras y los organismos reguladores en otros Estados, y por las organizaciones internacionales. Se esperan planes y actividades gubernamentales para utilizar las evaluaciones de seguridad ya realizadas por diseñadores, organizaciones operadoras y organismos reguladores de otros estados.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Existen actividades del gobierno para familiarizarse con las normas de seguridad del OIEA y otras prácticas de seguridad para la evaluación de la seguridad operacional. - Se evidencian interacciones con otras organizaciones en materia de seguridad nuclear y estudios de seguridad. - Existen planes y actividades gubernamentales para utilizar las evaluaciones de seguridad ya realizadas por diseñadores, organizaciones operadoras y organismos reguladores de otros estados.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Desde 1960, Chile forma parte como miembro de la IAEA con quien se dispone de un acuerdo de cooperación.</p> <p>En el desarrollo de las actividades que lleva a cabo la CCHEN se tienen en consideración los estándares de la OIEA, tanto en la generación de procedimientos propios como en la realización de análisis y estudios de seguridad para la evaluación de una potencial introducción de la Energía Nuclear dentro del mix energético del país.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
12 – Evaluación de seguridad
Condición 12.1
<p>Chile, y en particular la CCHEN, forma parte desde el año 2008 del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares [25], cuya misión es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la seguridad en todas las prácticas que utilicen materiales radiactivos y/o nucleares en la región iberoamericana. - Fomentar el intercambio de información y experiencias, en materias de seguridad nuclear, radiológica y física entre sus miembros. Detectar, extraer, analizar y compartir conocimiento existente y nuevo, así como experiencias prácticas para mejorar la seguridad radiológica y nuclear en Iberoamérica. - Establecer relaciones con organismos nacionales, regionales e internacionales cuyas políticas y objetivos resulten de interés para el logro de sus objetivos. <p>Se han realizado estudios de impacto y regulación nucleoelectrica de la mano de organismos como Rosenergoatom (Rusia) [11] y STUK (Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear de Finlandia) [39].</p> <p>Asimismo, anualmente se organizan formaciones, workshops, seminarios orientados a incrementar las competencias del personal de la CCHEN mediante actividades complementarias. En este marco la CCHEN participa activamente en el ARCAL [81] para el desarrollo sostenible de la región de América Latina y el Caribe mediante la cooperación entre los países, para la promoción y uso pacífico y seguro de la ciencia y la tecnología nucleares en la solución de problemas prioritarios de la región. Asimismo, anualmente expertos de la OIEA realizan proyectos y formaciones al personal de la CCHEN y otras instituciones chilenas para la capacitación de profesionales en materia nuclear.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>La CCHEN participa de manera extensiva en cooperación con la OIEA y otros organismos para el desarrollo y capacitación de sus profesionales en materia de seguridad.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Por ahora, la formación en los conceptos claves de la seguridad y la evaluación de seguridad se limitan a la CCHEN. Es necesario hacer extensivo el conocimiento básico y capacitación de todos los potenciales implicados en un PNP, incluyendo al Gobierno, en materia de Evaluaciones de Seguridad.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-12-001 – Desarrollo y comprensión de cómo se aplican y desarrollan las Evaluaciones de Seguridad en la industria nuclear.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
13 – Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
Condición 13.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 122. El gobierno debe reconocer el carácter a largo plazo de los requisitos de seguridad y las consecuencias de los costes de la gestión de desechos radiactivos (incluida la eliminación de desechos), la gestión del combustible gastado y el desmantelamiento.</p> <p>Los impactos radiológicos y los costos de desmantelamiento de una central nuclear también deben tenerse en cuenta en la consideración de si se debe o no implementar un programa de energía nuclear. Además de los tipos de residuos que se generan durante el funcionamiento, se producen grandes cantidades de residuos sólidos de baja y muy baja actividad específica en las actividades de desmantelamiento.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Requisito 10: El gobierno deberá prever el desmantelamiento seguro de las instalaciones, la gestión y eliminación seguras de los residuos radiactivos procedentes de instalaciones y actividades y la gestión segura del combustible gastado.</p> <p>Se espera una descripción de la consideración del gobierno en el desarrollo de la política y estrategia de seguridad, la naturaleza a largo plazo de los requisitos de seguridad y las implicaciones de coste de la gestión de desechos radiactivos (incluyendo la eliminación de residuos).</p> <p>Antes de tomar una decisión sobre el lanzamiento de un programa de energía nuclear, debería considerarse la disponibilidad de opciones alternativas para la gestión de desechos radiactivos de alta actividad, incluida su eliminación definitiva. Debería tenerse en cuenta la posibilidad de garantizar la seguridad a largo plazo mediante opciones alternativas y la incertidumbre de las estimaciones de costes en cada opción. Debe reconocerse que la dependencia de servicios en otros Estados para la gestión del combustible gastado, tal como se incluye en algunas opciones, aumentaría la incertidumbre del cálculo de los costos.</p> <p>Se espera una descripción de la consideración de diversas opciones para la gestión de desechos radiactivos de alto nivel, incluida su disposición final en la estrategia de desarrollo para embarcarse en un programa de energía nuclear de conformidad con los requisitos pertinentes del OIEA.</p> <p>Los impactos radiológicos y los costos de desmantelamiento de una central nuclear también deben tenerse en cuenta en la consideración de si se debe o no implementar un programa de energía nuclear. Además de los tipos de residuos que se generan durante el funcionamiento, se producen grandes cantidades de residuos sólidos de baja y muy baja actividad específica en las actividades de desmantelamiento.</p> <p>Se espera una descripción de la determinación del costo de una planta de energía nuclear con la evidencia de la consideración de impactos radiológicos y los costos de desmantelamiento que se utilizarán como una de las bases de la decisión sobre si se debe o no implementar un programa de energía nuclear.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se reconoce el carácter de largo plazo de la gestión de residuos - Se identifican las diversas estrategias de ciclo de combustible de que se dispone.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
13 – Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
Condición 13.1
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican los costes y recursos necesarios para cada una de las estrategias alternativas.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile identifica el carácter largo placista en la creación de un ciclo de combustible y en la necesidad de establecer una estrategia para abordar las particularidades de cada fase en caso de implantar un programa nuclear de potencia. Muestra de ello son los estudios realizados en la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe [23] para la identificación y caracterización de diferentes alternativas de ciclo de combustible, incluyendo todas las fases desde la adquisición, la gestión de los desechos de alta actividad, el almacenamiento y la reposición final de combustible: <ul style="list-style-type: none"> o Ciclo de combustible abierto (Almacenamiento y reposición final): o Ciclo de combustible cerrado (Reprocesado / reciclado de combustible) - Informe [82] de diagnóstico nacional en materia de residuos radiactivos: <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad actual y el marco jurídico asociado a la gestión de residuos radiactivos. o Los requisitos de la IAEA relacionados con la gestión de residuos radiactivos. o Las brechas y áreas de mejora (principalmente en Marco Legislativo y Regulatorio y en desarrollo de recursos humanos). - En materia regulatoria, en el documento [39] se identifican las diferentes alternativas utilizadas en la gestión de residuos en otros países en un estadio avanzado de PNP. <p>Chile posee experiencia en el manejo de residuos de baja y media actividad, por lo que es un referente en la región de América Latina y el Caribe. Asimismo, debido a la operación de sus reactores experimentales, también posee experiencia en el manejo y transporte de combustible gastado. Se han desarrollado proyectos diversos de cooperación técnica y estudios en esta materia. Algunos ejemplos son los RLA/4/018 (Gestión de combustibles Gastados en reactores de investigación) [83], RLA/3/004 (Gestión de Combustible Gastado para Reactores de Investigación) y RLA/4/020 (Ingeniería de Contenedores para el Transporte de Elementos Combustibles Gastados de Reactores de Investigación, relativos a combustible gastado); y los CHI/03/01 y RLA/3/009 (Reforzamiento de la infraestructura técnica de gestión de desechos radiactivos en Latinoamérica) referentes a residuos de baja y media actividad.</p> <p>La Unidad Gestión de Desechos Radiactivos de la CCHEN tiene por objetivo la centralización de todas las actividades relacionadas a la gestión de los desechos radiactivos que se produzcan en el país debido a las aplicaciones de la energía nuclear para usos pacíficos, a fin de proteger al hombre y el medio ambiente. Actualmente, la CCHEN dispone de la norma NCS-DR-01 que establece las actividades y los procedimientos técnicos y administrativos para autorizar, efectuar, controlar y registrar la gestión de los desechos radiactivos de la CCHEN. Adicionalmente, establece las funciones de las unidades que autorizarán, efectuarán y controlarán la gestión de los desechos. Entre otros, en el CEN La Reina se segregan, caracterizan y preparan los desechos para su envío a tratamiento como desecho radiactivo, a tratamiento como desecho peligroso no radiactivo, o, entregado como basura común, si es el caso.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
13 – Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
Condición 13.1
Asimismo, en la Planta de Tratamiento de Desechos Radiactivos ubicada en CEN Lo Aguirre, se realiza tratamiento y acondicionamiento en matrices cementíceas a desechos radiactivos generados en Chile, provenientes de Industrias, Hospitales y Centros de Investigación del país, así como de la propia CCHEN.
<i>Buenas prácticas</i>
Chile dispone de experiencia en la gestión de residuos de media y baja actividad, así como en la gestión de combustible gastado, que le sitúa como referente regional en la materia.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario evaluar en detalle cada una de las alternativas disponibles para el ciclo de combustible. Debe profundizarse en el análisis de recursos necesarios para la implementación de cada una de las alternativas, garantizando las bases de seguridad de cara a la toma de decisión.
<i>Recomendaciones</i>
A-13-001 – Evaluación de los costes asociados a la gestión de residuos, combustible gastado, desmantelamiento, fuentes radiactivas y generadores de radiación en desuso.
<i>No se crea una acción adicional para la evaluación del impacto radiológico ya que se considera englobado dentro de la acción A-11-002</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
13 – Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
Condición 13.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 123. El gobierno debe considerar las opciones factibles para la gestión de desechos radiactivos (incluida la eliminación de desechos), la gestión del combustible gastado y el desmantelamiento, sobre la base de una estrategia integral a largo plazo.</p> <p>Antes de tomar una decisión sobre el lanzamiento de un programa de energía nuclear, debería considerarse la disponibilidad de opciones alternativas para la gestión de desechos radiactivos de alta actividad, incluida su eliminación definitiva. Debería tenerse en cuenta la posibilidad de garantizar la seguridad a largo plazo mediante opciones alternativas y la incertidumbre de las estimaciones de costes en cada opción. Debe reconocerse que la dependencia de servicios en otros Estados para la gestión del combustible gastado, tal como se incluye en algunas opciones, aumentaría la incertidumbre del cálculo de los costos.</p> <p>Una cuestión importante que debe tenerse en cuenta al tomar una decisión sobre el enfoque de la gestión de desechos radiactivos es la elección de una opción para el ciclo del combustible nuclear. La cuestión es si se debe disponer de un ciclo de combustible abierto con eliminación directa del combustible gastado o si en vez de ello hay que tener un ciclo de combustible cerrado en el que se reprocese el combustible gastado y se eliminen los residuos de alto nivel derivados de su reprocesado. La alternativa elegida tendrá implicaciones para el enfoque de la eliminación de residuos, los costes de la gestión del combustible gastado ya largo plazo para la sostenibilidad de la energía nuclear como fuente de energía mundial. No hay una respuesta fácil a la pregunta de qué alternativa es la mejor. La decisión de seleccionar una alternativa en particular depende de muchos factores, algunos basados en costos y otros de carácter técnico o de política. Independientemente de la alternativa seleccionada, se deben realizar estimaciones de costos para la eliminación definitiva de los desechos para evaluar la economía de la producción de energía nuclear y poder proporcionar fondos suficientes para la gestión de los desechos radiactivos.</p> <p>Los impactos radiológicos y los costos de desmantelamiento de una central nuclear también deben tenerse en cuenta en la consideración de si se debe o no implementar un programa de energía nuclear. Además de los tipos de residuos que se generan durante el funcionamiento, se producen grandes cantidades de residuos sólidos de baja y muy baja actividad específica en las actividades de desmantelamiento.</p> <p>El contenido de las opciones viables y la estrategia a largo plazo deberían cumplir con los requisitos del OIEA. La estrategia establecida a largo plazo del gobierno que muestra las opciones factibles, que se han considerado y evaluado para la gestión de desechos radiactivos (incluida la eliminación de desechos), la gestión del combustible gastado y el desmantelamiento. , deben indicarse claramente de conformidad con los requisitos pertinentes del OIEA.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las diversas estrategias de ciclo de combustible de que se dispone. - Se identifican los costes y recursos necesarios para cada una de las estrategias alternativas.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
13 – Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
Condición 13.2
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile identifica el carácter largo placista en la creación de un ciclo de combustible y en la necesidad de establecer una estrategia para abordar las particularidades de cada fase en caso de implantar un programa nuclear de potencia. Muestra de ello son los estudios realizados en la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe [23] para la identificación y caracterización de diferentes alternativas de ciclo de combustible, incluyendo todas las fases desde la adquisición, la gestión de los desechos de alta actividad, el almacenamiento y la reposición final de combustible: <ul style="list-style-type: none"> o Ciclo de combustible abierto (Almacenamiento y reposición final): o Ciclo de combustible cerrado (Reprocesado / reciclado de combustible) - Informe [82] de diagnóstico nacional en materia de residuos radiactivos: <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad actual y el marco jurídico asociado a la gestión de residuos radiactivos. o Los requisitos de la OIEA relacionados con la gestión de residuos radiactivos. o Las brechas y áreas de mejora (principalmente en Marco Legislativo y Regulatorio y en desarrollo de recursos humanos). - En materia regulatoria, en el documento [39] se identifican las diferentes alternativas utilizadas en la gestión de residuos en otros países en un estadio avanzado de PNP.
<i>Buenas prácticas</i>
Chile dispone de experiencia en la gestión de residuos de media y baja actividad, así como en la gestión de combustible gastado, que le sitúa como referente regional en la materia.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario evaluar en detalle cada una de las alternativas disponibles para el ciclo de combustible. Debe profundizarse en el análisis de recursos necesarios para la implementación de cada una de las alternativas, garantizando las bases de seguridad de cara a la toma de decisión.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de las acciones A-11-002 y A-13-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
14 – Preparación y respuesta ante emergencias
Condición 14.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 133. El gobierno debe tomar conciencia de la necesidad de establecer tempranamente planes de emergencia.</p> <p>Las organizaciones locales y nacionales apropiadas deben ser conscientes de que los arreglos de emergencia requieren la participación de muchas organizaciones y requieren complejas interacciones entre las organizaciones, en su mayoría organizaciones no nucleares, siguiendo de esta manera el enfoque de todos los peligros.</p> <p>Debería desarrollarse la valoración de la necesidad de planificación de emergencia con la participación de las autoridades locales y de las organizaciones nacionales. Las organizaciones locales y nacionales apropiadas en el Estado deben ser conscientes de que los arreglos de emergencia requieren la participación de muchas organizaciones y requieren interacciones complejas entre las organizaciones, en gran parte no nucleares. Durante la Fase 1, debe reconocerse la necesidad de un acuerdo sobre la asignación de responsabilidades en el desarrollo de arreglos para la preparación y respuesta ante emergencias. Un examen detallado de las opciones de planificación de emergencia y los costos también deberían considerarse en esta etapa.</p> <p>Se esperan acciones gubernamentales para el desarrollo de la conciencia de la necesidad de la pronta creación de planes de emergencia entre las principales organizaciones y partes interesadas.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifica la necesidad de establecer planes de emergencia adaptados a la producción nuclear. - Se identifican las organizaciones que participarán en la gestión y preparación ante emergencias.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile consta de la siguiente infraestructura en materia de preparación y respuesta ante emergencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Decreto Ley nº369 [48] por el cual se crea la ONEMI (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública), el organismo técnico del Estado de Chile encargado de la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil. Su misión es planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o provocado por la acción humana. - Decreto nº156 [49] por el cual se aprueba el Plan Nacional de Protección Civil, para la gestión de todo tipo de emergencias en Chile. - Chile se encuentra adherido a la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear [15] y a la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares [14]. - En 2015 se formaliza la Comisión de Seguridad en Emergencias Radiológicas (CONSER) [84], para actuar como mecanismo de coordinación nacional, encargada de dar consejo y soporte a las autoridades en el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la prevención y

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

14 – Preparación y respuesta ante emergencias

Condición 14.1

respuesta ante emergencias radiológicas y nucleares y eventos de seguridad nuclear que pudieran afectar a la seguridad del público y el medio ambiente. La CCHEN y el Ministerio de Salud participan en calidad de asesores técnicos.

La estructura organizativa nacional bajo el marco del Plan Nacional de Protección Civil es la siguiente:

- Mando de Autoridad: Dependiente de la escala de la emergencia (nacional, regional o local).
- Mando de Coordinación: En el caso chileno, la ONEMI.
- Mando Técnico: Desempeñado por un organismo más relacionado y conocedor de la naturaleza de la emergencia.

Para el caso de una emergencia de carácter radiológico o nuclear, la autoridad reguladora es la encargada de responder como Mando Técnico. En función del tipo de instalación en el que se produce la instalación, se consideran los siguiente Mandos Técnicos:

- Instalaciones nucleares o radiactivas de primera categoría: La CCHEN es, según la legislación actual [3] [85], la encargada del Mando Técnico en dichas instalaciones.
- Instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría: El Ministerio de Salud [86] a través de sus Secretarías Regionales (SEREMI) es la encargada del Mando Técnico en dichas instalaciones.

Tanto la CCHEN como el Ministerio de Salud disponen de un sistema de regulación e inspección que entre otros, requiere la realización de planes de emergencia que son regularmente evaluados. La CCHEN es adicionalmente la responsable de actuar como Punto de Alerta Nacional y Autoridad Nacional Competente en el marco de la .Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear [15] y a la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares [14].

Actualmente, no existe formalmente un plan nacional de emergencias radiológicas.

En el apartado de preparación ante emergencias, Chile realiza desde 2010 formaciones y ejercicios a nivel nacional, actualmente coordinados por CONSER, con el apoyo de la OIEA, el DOE de los Estados Unidos. Asimismo se realizan ejercicios de mesa sobre emergencias radiológicas e incidentes nucleares implicando a las principales organizaciones nacionales.

La CCHEN, en su rol de operador, realiza de forma regular ejercicios en sus instalaciones de CEN La Reina y CEN Lo Aguirre. Asimismo, las instalaciones disponen de sus planes propios de emergencia interior, que se coordinan con los planes de emergencia exteriores.

En el caso de instalaciones reguladas por la CCHEN, ante una notificación de emergencia o incidente el Oficial de Protección Radiológica en Alerta (OPRA) es el encargado de notificar a los equipos de primeros respondedores, oficiales y operadores de las instalaciones. En caso de pérdida de una fuente de primera categoría, la propia CCHEN inicia las labores de búsqueda conjuntamente con las autoridades locales.

En caso de instalaciones de segunda o tercera categoría, la CCHEN notifica al SEREMI y presta su apoyo en caso que éste no disponga de suficientes recursos para resolver la situación.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
14 – Preparación y respuesta ante emergencias
Condición 14.1
Adicionalmente, y en el marco de la cooperación técnica que Chile realiza con la OIEA, se encuentra en proceso el proyecto CHI9022 [87] para el fortalecimiento de las capacidades nacionales en materia de respuesta ante emergencias radiológicas.
<i>Buenas prácticas</i>
Chile es conocedor de la importancia de la prevención, planificación y respuesta ante emergencias, y dispone de una infraestructura y desarrollo creciente en esta materia. Existe coordinación para la capacitación de los profesionales y entidades chilenas haciendo uso de los vínculos con organizaciones internacionales expertas como la OIEA y el DOE de los Estados Unidos.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario formalizar un plan nacional de emergencia radiológica, así como aquellos procedimientos y protocolos particulares de ejecución que sean necesarios. Es necesario asegurar que el país dispone de los recursos necesarios para el desarrollo de preparación, ejercicios y el equipo técnico para emergencias, para lo cual debe dimensionarse y aprovisionarse el financiamiento suficiente de cara a mantener un alto grado de competencias.
<i>Recomendaciones</i>
A-14-001 – Formalización de un Plan Nacional de Emergencias Radiológicas.
A-14-002 – Financiación para mantenimiento de alto nivel en planificación y gestión de emergencias, simulacros, medios técnicos, etc.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
14 – Preparación y respuesta ante emergencias
Condición 14.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p><u>ACCIÓN 134.</u> El gobierno debe identificar las instituciones y los nuevos arreglos para apoyar la preparación y respuesta ante emergencias.</p> <p>El gobierno debería identificar a las organizaciones clave (por ejemplo, la Autoridad Reguladora, el Ministerio de Salud, de Agricultura y del Interior, las Organizaciones de Primera Respuesta y otras organizaciones pertinentes) que desempeñarán un papel relevante en la estructura nacional para hacer frente a las emergencias.</p> <p>En relación a los arreglos: la Política Nacional de Gestión de Desastres considera la inclusión de regulaciones específicas relacionadas con la respuesta a las emergencias por radiación. Durante la Fase 1, debe reconocerse la necesidad de un acuerdo sobre la asignación de responsabilidades en el desarrollo de arreglos para la preparación y respuesta ante emergencias. Un examen detallado de las opciones de planificación de emergencia y los costos también deberían considerarse en esta etapa.</p> <p>Las organizaciones locales y nacionales apropiadas en el Estado deben ser conscientes de que los arreglos de emergencia requieren la participación de muchas organizaciones y requieren interacciones complejas entre las organizaciones, en su mayoría organizaciones no nucleares. Durante la Fase 1, debe reconocerse la necesidad de un acuerdo sobre la asignación de responsabilidades en el desarrollo de arreglos para la preparación y respuesta ante emergencias.</p> <p>Deberá tenerse debidamente en cuenta a nivel nacional las medidas por las cuales un Estado se convierte en parte y ratifica la Convención sobre la Notificación Temprana de Accidentes Nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. Identificación de las medidas adoptadas por el Gobierno para ser parte en la Convención sobre la Notificación Temprana de Accidentes Nucleares y en la Convención sobre Asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las organizaciones que participarán en la gestión y preparación ante emergencias.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile dispone del Plan Nacional de Protección Civil (Decreto nº156 [49]) que es coordinado por la ONEMI (Decreto Ley nº369 [48]).</p> <p>La estructura organizativa nacional bajo el marco del Plan Nacional de Protección Civil es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Mando de Autoridad</u>: Dependiente de la escala de la emergencia (nacional, regional o local). - <u>Mando de Coordinación</u>: En el caso chileno, la ONEMI.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
14 – Preparación y respuesta ante emergencias
Condición 14.2
<ul style="list-style-type: none"> - <u>Mando Técnico</u>: Desempeñado por un organismo más relacionado y conocedor de la naturaleza de la emergencia. <p>Para el caso de una emergencia de carácter radiológico o nuclear, la autoridad reguladora es la encargada de responder como Mando Técnico. En función del tipo de instalación en el que se produce la instalación, se consideran los siguiente Mandos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Instalaciones nucleares o radiactivas de primera categoría</u>: La CCHEN es, según la legislación actual [3] [85], la encargada del Mando Técnico en dichas instalaciones. - <u>Instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría</u>: El Ministerio de Salud [86] a través de sus Secretarías Regionales (SEREMI) es la encargada del Mando Técnico en dichas instalaciones. <p>Tanto la CCHEN como el Ministerio de Salud disponen de un sistema de regulación e inspección que entre otros, requiere la realización de planes de emergencia que son regularmente evaluados. La CCHEN es adicionalmente la responsable de actuar como Punto de Alerta Nacional y Autoridad Nacional Competente en el marco de la .Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear [15] y a la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares [14].</p> <p>El Sistema de Protección Civil en Chile está integrado por entidades públicas, privadas, voluntarias, civiles y militares, que por mandato, capacidad, competencia, interés o vocación, pueden aportar a la gestión de emergencias. Entre ellas, se encuentra la Gendarmería, Carabineros de Chile, Bomberos, Servicio de Salud Metropolitano Central (SAMU), la Policía de Investigaciones (PDI) y la Dirección General del Territorio Marítimo, que participan como primeros respondedores y bajo sus respectivas leyes organizativas.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
Chile dispone de un Plan Nacional de Protección Civil con una estructura y responsabilidades definidas entre las organizaciones que participan.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Para el caso específico de las emergencias de carácter radiológico, es necesario establecer el Plan Nacional de Emergencia Radiológica en la que se estructuren las organizaciones participantes.
<i>Recomendaciones</i>
<i>No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-14-001.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
15 – Organización operadora de la planta
Condición 15.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 146. Si la organización operativa ya ha sido establecida o identificada en la Fase 1 (que no es el escenario desarrollado en esta Guía de Seguridad [1], en la cual la organización operativa se establece al comienzo de la Fase 2), debería participar junto con el gobierno en las actividades para el desarrollo de la infraestructura de seguridad desde el principio.</p> <p>Si ya se ha establecido o identificado en la Fase 1, se espera la participación de la organización operadora junto con el gobierno en las actividades para el desarrollo de la infraestructura de seguridad desde el principio.</p> <p>En la Fase 1, la organización operativa prospectiva puede no haber sido identificada o establecida aún, e incluso si existe, no se espera que comience las actividades en una base amplia. Sin embargo, se debe definir una visión de la organización que va a implementar un proyecto futuro y se deben considerar posibles formas de propiedad. A fin de garantizar que la futura organización operativa pueda asumir su responsabilidad en materia de seguridad, debería establecerse un grupo básico de la posible organización y comenzar con prontitud a planificar y aplicar progresivamente todas las disposiciones, estructuras y procedimientos que sean necesarios. El primer objetivo es la preparación para que el proceso de licitación tenga lugar al final de la Fase 2. En la Fase 1 se debe planificar un programa apropiado para el desarrollo de recursos humanos para lograr este objetivo y continuar con los preparativos para la construcción.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se estudian los modelos y alternativas organizativas y de propiedad del futuro proyecto. - Se estudia la estructura y funciones que desempeñará la organización operadora.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile no se encuentra actualmente en el estadio de selección de un organismo operador, si bien sí se han hecho prospecciones de las posibles combinaciones y alternativas de propiedad y de dueño / operador en los informes [62], [39] y [46], donde también se exploran las posibilidades de participación del Gobierno y el sector privado.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario que el gobierno defina la estructura, responsabilidades y funciones que desempeñará el organismo operador, así como estimar los recursos humanos y financieros que supondrán. Se considera</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
15 – Organización operadora de la planta
Condición 15.1
importante la definición prospectiva de las capacitaciones necesarias para el equipo humano que estructurará dicha organización.
<i>Recomendaciones</i>
A-15-001 – Definición de la estructura, responsabilidades y funciones del organismo operador.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
15 – Organización operadora de la planta
Condición 15.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 147. El gobierno debe considerar los recursos financieros y las competencias necesarias y la dotación de personal que se espera de una organización que opera una planta de energía nuclear a fin de garantizar la seguridad a largo plazo.</p> <p>Las consideraciones en la Fase 1 incluyen temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - las capacidades y recursos de las empresas de producción de energía eléctrica existentes para entrar en el campo nuclear; - las repercusiones para la seguridad de las diversas opciones contractuales para las centrales nucleares, como las soluciones "turnkey", "super-turnkey", "split-package" o "multi-contract"; - las posibilidades de creación de empresas conjuntas con organizaciones que operan en otros Estados para reforzar las capacidades de seguridad; - las posibilidades de propiedad de otros Estados; - las consecuencias jurídicas de las dos primeras cuestiones relativas a otros Estados; - la función de autoridad de diseño; - el análisis preliminar del impacto medioambiental (tanto radiológico como no radiológico). <p>Estos temas deben ser evaluados junto con los arreglos financieros y la cantidad de personal y las competencias esperadas de la organización operadora en todas las etapas de la preparación e implementación de proyectos de construcción, así como durante el funcionamiento, para proporcionar seguridad a largo plazo.</p> <p>Un informe de evaluación detallado del gobierno que describe los requisitos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos financieros de la organización operadora y posible mecanismo de provisión de los recursos cuando sea necesario. - Competencias identificadas requeridas por la organización operadora para las diversas etapas del establecimiento de las centrales nucleares y para el funcionamiento continuo y seguro. - Requisitos de personal de la organización operativa para el establecimiento de centrales nucleares y su funcionamiento a largo plazo.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las provisiones financieras y de recursos humanos necesarias para el establecimiento del organismo explotador de la planta. - Se estiman los impactos ambientales. - Se identifican las capacidades y recursos de las empresas de producción eléctrica existentes para entrar en el campo nuclear.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile no se encuentra actualmente en el estadio de selección de un organismo operador, si bien sí se han hecho prospecciones de las posibles combinaciones y alternativas de propiedad y de dueño / operador en los informes [62], [39] y [46], donde también se exploran las posibilidades de participación del Gobierno y el sector privado.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
15 – Organización operadora de la planta
Condición 15.2
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario profundizar en el estudio de las necesidades de recursos humanos y sus competencias, y las necesidades financieras del organismo operador, de cara a estimar las provisiones suficientes para garantizar que la seguridad no estará comprometida.</p> <p>Se deben explorar los tipos de contratos disponibles y la viabilidad de cada uno de ellos con las capacidades de la industria nacional y posibles conglomerados o estructuras compartidas.</p> <p>Asimismo, es necesario estimar el impacto ambiental que supone esta actividad, de cara a poder dimensionar el impacto ambiental que reportará la entidad operadora futura.</p> <p>Adicionalmente, es necesario establecer un diálogo con las compañías de producción de energía eléctrica para evaluar sus capacidades de introducción en el sector nuclear.</p>
<i>Recomendaciones</i>
A-15-002 – Definición de requerimientos recursos humanos para el organismo operador.
A-15-003 – Definición de requerimientos financieros para el organismo operador.
A-15-004 – Realización de estudio de impacto ambiental preliminar.
<p><i>Para el caso del estudio de impacto radiológico ambiental no se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-11-002.</i></p> <p><i>Para el caso del estudio de los tipos de contrato no se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-07-002.</i></p> <p><i>Para el caso del diálogo con las compañías eléctricas para evaluar su introducción en el sector nuclear no se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-07-001.</i></p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
15 – Organización operadora de la planta
Condición 15.3
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 148. El gobierno debe considerar las diferentes formas de establecer una organización operativa para garantizar la seguridad a largo plazo.</p> <p>En la planificación para establecer la estructura general de la organización operativa, se debe considerar cuatro tipos de funciones de gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las funciones de formulación de políticas, como la toma de decisiones de inversión, el establecimiento de objetivos de gestión, el establecimiento de una política de seguridad nuclear y de calidad, el desarrollo de recursos humanos, la asignación de recursos, la aprobación de los contenidos de los programas de gestión y el establecimiento de políticas de adecuación; - Funciones operativas, que incluyen la toma de decisiones ejecutivas y acciones para el funcionamiento de la planta, tanto en estados operativos como en condiciones de accidente; - Funciones de apoyo, que incluyen la obtención de servicios tanto técnicos como administrativos e instalaciones necesarias para realizar las funciones operativas, tanto de las organizaciones in situ como fuera de ella; - Funciones de seguridad y funciones de gestión de la calidad, que incluyen la revisión del diseño y supervisión de las funciones de construcción, fabricación y soporte, así como los procesos internos de gestión de calidad de la organización operativa. <p>Debe hacerse una descripción de las acciones del gobierno para establecer la organización operativa, considerando las funciones esenciales que debe desempeñar la organización operadora para garantizar la seguridad a largo plazo.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las funciones del organismo operador. - El gobierno establece acciones para garantizar que el futuro organismo cumple con dichas funciones y asegurar la operación segura a largo plazo
<i>Observaciones de la revisión</i>
Chile no se encuentra actualmente en el estadio de selección de un organismo operador.
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario que el gobierno defina la estructura, responsabilidades y funciones que desempeñará el organismo operador.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

15 – Organización operadora de la planta

Condición 15.3

Recomendaciones

No se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de la acción A-15-001.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
16 – Selección y evaluación de emplazamientos
Condición 16.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 160. El gobierno debe asegurarse de que se identifican los emplazamientos potenciales y de que los emplazamientos candidatos se seleccionan sobre la base de un conjunto de criterios definidos, a escala regional y con la utilización de los datos disponibles.</p> <p>NS-R-3 [80], párrafo 1.8. El proceso de selección del emplazamiento de una instalación nuclear consiste generalmente en la investigación de una región extensa para seleccionar uno o varios emplazamientos posibles (estudio de emplazamientos) seguida de una evaluación pormenorizada de dichos emplazamientos. La presente publicación se ocupa principalmente de esa última etapa. Por estudio de emplazamientos se entiende el proceso utilizado con el fin de determinar los emplazamientos candidatos preferidos para las instalaciones nucleares en función de la seguridad y otras consideraciones.</p> <p>De conformidad con el Principio 8 de los Principios Fundamentales de Seguridad del OIEA [2] y para poder tomar una decisión política informada al final de la Fase 1 sobre la introducción o no de la energía nuclear, debería evaluarse si se dispone de emplazamientos adecuados para la ubicación de una central nuclear. Debería realizarse una pre-identificación general a escala nacional y regional, en base a los datos, la información y la documentación ya disponibles, para determinar la disponibilidad y aceptabilidad de esos emplazamientos. Los objetivos de esta fase no pueden cumplirse si no se dispone de emplazamientos adecuados sobre la base de criterios de seguridad establecidos.</p> <p>Se espera una descripción del proceso gubernamental para la identificación de sitios potenciales teniendo en cuenta las cuestiones sociopolíticas y técnicas relacionadas con la instalación y la operación a largo plazo de la(s) central(es) nuclear(es).</p> <p>Desde el comienzo de la Fase 1 (etapa de pre-identificación de emplazamientos) se debe identificar un conjunto de criterios relacionados con la aceptabilidad y comparación de los emplazamientos. Deben tenerse debidamente en cuenta los aspectos relacionados con la seguridad, así como los aspectos no relacionados con la seguridad, debido a la interfaz entre ellos. Esto permitirá el desarrollo del proceso de selección y evaluación del sitio durante las fases posteriores, sin necesidad de volver a los pasos anteriores debido a la falta de emplazamientos disponibles adecuados.</p> <p>NS-R-3 [80]: Criterios generales, Criterios para los peligros asociados con eventos externos inducidos por la naturaleza y los seres humanos. Se mencionan criterios para determinar los efectos potenciales de la instalación nuclear en la región para evaluar la aceptabilidad de los sitios.</p> <p>El gobierno debe formalizar un criterio definido para evaluar la aceptabilidad del sitio de acuerdo con las prácticas internacionales y de acuerdo con los requisitos aplicables de las Normas de Seguridad del OIEA.</p> <p>NS-R-3 [80], párrafo 2.14: Se investigarán adecuadamente los emplazamientos propuestos con respecto a todas las características del emplazamiento que podrían ser importantes para la seguridad en el caso de sucesos externos naturales e imputables al hombre.</p> <p>NS-R-3 [80], párrafo 2.17: Se recopilará a escala regional información y datos prehistóricos, históricos y registrados por instrumentos, según corresponda, de la frecuencia y gravedad de los fenómenos</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
16 – Selección y evaluación de emplazamientos
Condición 16.1
<p>naturales o de situaciones y actividades imputables al hombre importantes, y se analizará detenidamente su fiabilidad, exactitud y exhaustividad.</p> <p>Los criterios relativos a la comparación de los sitios deberán identificarse desde el inicio de la Fase 1. Los criterios de comparación de los sitios candidatos pueden diferir de Estado a Estado y de una fase a otra sobre la base de los resultados obtenidos y la naturaleza iterativa del proceso.</p> <p>Estos criterios deben prever un conjunto coherente de condiciones de frontera de diferentes ámbitos (por ejemplo, consideraciones de seguridad frente a necesidades de desarrollo y sociales, consideraciones de seguridad frente a consideraciones de seguridad, consideraciones de seguridad frente a condiciones históricas o arqueológicas) que excluirán emplazamientos inaceptables en las primeras etapas del programa. Esto dejará para una mayor consideración aquellos emplazamientos que cumplen las condiciones de aceptabilidad. Debería definirse un criterio para los estudios comparativos de los sitios de los candidatos, describiendo las ventajas y desventajas que utilizan las normas nacionales de seguridad del OIEA como base para estudios comparativos.</p> <p>Se consideran los impactos esperados de la planta en el público y en el medio ambiente, para estimar las consecuencias de los vertidos en funcionamiento normal y potenciales emisiones radiactivas resultantes de accidentes. Esto requiere un análisis preliminar de la dispersión de material radiactivo debido a los fenómenos atmosféricos, a través de las aguas superficiales ya través de las aguas subterráneas. También debe analizarse la distribución prospectiva de la población, para caracterizar los hábitos alimenticios, así como los usos de la tierra y el agua en la región. Esto debe hacerse como parte del análisis de impacto ambiental radiológico abordado en SSG-16 Paras 2.190-2.201 sobre protección contra las radiaciones.</p> <p>Como se indica en NS-R-3 [80] párrafo 2.1, se consideran tres aspectos principales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los efectos de los sucesos externos que tengan lugar en la región del emplazamiento concreto (los sucesos externos podrían ser de origen natural o imputables al hombre).- Las características del emplazamiento y de su entorno que podrían influir en la exposición de las personas y del medio ambiente a emisiones de materiales radiactivos.- La densidad y distribución de la población y otras características de la zona exterior, en la medida en que pudieran afectar a la posibilidad de aplicar medidas de respuesta a emergencias y la necesidad de evaluar los riesgos para las personas y para la población. <p>Debe realizarse un informe detallado que incluya el análisis de impactos considerando los impactos anticipados de la planta en el público y el medio ambiente como resultado de descargas en operación normal y liberaciones potenciales radiactivas resultantes de accidentes que se utilizarán como base de selección de emplazamientos candidatos.</p> <p>En lo que respecta a las condiciones que no están directamente relacionadas con la seguridad, los criterios a establecer incluyen las necesidades nacionales y las necesidades locales específicas en todos los aspectos relevantes (por ejemplo aspectos legales, aspectos arqueológicos e históricos, economía y desarrollo social, uso de la tierra, distribución de energía redes, accesibilidad y disponibilidad de infraestructura local, aceptabilidad pública y proximidad a centros industriales y militares).</p> <p>Se espera un procedimiento establecido para la selección de sitios considerando sistemáticamente factores tales como aspectos legales, aspectos arqueológicos e históricos, economía y desarrollo social, uso de la tierra, redes de distribución de energía, accesibilidad y disponibilidad de infraestructura local, aceptabilidad del público y proximidad a centros militares, etc.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
16 – Selección y evaluación de emplazamientos
Condición 16.1
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifica el criterio y procedimiento por el cual se seleccionarán los emplazamientos candidatos. - Se realiza recogida de datos para la búsqueda de potenciales emplazamientos. - Se realiza evaluación para la pre-identificación de potenciales emplazamientos usando los datos recogidos. - Se evalúan los potenciales impactos de la planta sobre el entorno. - Se evalúan los potenciales impactos del entorno sobre la planta. - Se tienen en cuenta otros factores como los aspectos legales, el desarrollo social y económico de áreas, las redes de distribución y la aceptación pública.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Actualmente, Chile no ha alcanzado el proceso de pre-identificación de emplazamientos, si bien sí se han delineado en el informe [11] algunos criterios, basados en la NS-R-3 [80], que serán utilizados:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Selección: El objetivo general es obtener una representación completa de las diferentes zonas de la región para continuar el proceso de selección. Se utiliza información existente y disponible sobre algunas de las características necesarias de los emplazamientos para eliminar extensos territorios de la región de estudio de toda consideración. <ul style="list-style-type: none"> o Disponibilidad de agua. o Distancia respecto a los centros a los cuales va destinada la energía eléctrica. o Densidad poblacional de la zona. o Las características naturales de la región que puedan contribuir a un adecuado depósito de sustancias radioactivas. o Grado de dificultad para la ejecución de medidas ingeniero-técnicas necesarias por el desarrollo del proyecto. II. Etapa de Caracterización: Esta etapa supone el estudio e investigación de los emplazamientos seleccionados en la etapa anterior para demostrar que son aceptables desde varios puntos de vista, en particular desde la seguridad. Se seleccionan todos aquellos sitios que reúnen las condiciones para la instalación de la central nuclear. En esta etapa queda seleccionada la ubicación definitiva del emplazamiento sobre el cual posteriormente se solicitarán los permisos respectivos a las autoridades correspondientes. <ul style="list-style-type: none"> o Características geológicas del sector. o Características meteorológicas. o Urbanización. o Población, dinámica, densidad y su composición demográfica. o Ciudades más cercanas y sus características. o La estructura del Producto Regional Bruto y su dinámica. o Balance energético de la zona y su potencia instalada. o Información financiera respecto del desarrollo de la industria y la agricultura y su pronóstico futuro. o Información respecto del mercado de consumo y su potencial en la región.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
16 – Selección y evaluación de emplazamientos
Condición 16.1
<ul style="list-style-type: none">○ Determinar aquellos factores sobre los cuales depende el desarrollo socioeconómico de la región.○ Determinar aquellos aspectos sociales, costumbre locales y educación que influyen en el comportamiento de la población. <p>Para la evaluación, se revisarán diferentes características relacionadas y no relacionadas con la seguridad de los potenciales emplazamientos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Relacionadas con la seguridad:<ul style="list-style-type: none">○ Físicas: Fallamiento superficial, sismicidad, vulcanismo, suelos, sumidero final de calor.○ Ambientales: Inundaciones, fenómenos meteorológicos extremos, dispersión atmosférica, dispersión hidrológica.○ Antropogénicas: Sucesos atribuibles al ser humano, uso del suelo, distribución de la población, establecimiento de planes de emergencia.b) No relacionados con la seguridad:<ul style="list-style-type: none">○ Criterios económicos: Distribución eléctrica, vías de transporte, desarrollo de la zona, agua de refrigeración.○ Criterios sociales y legales: Recursos humanos, aspectos legales, uso de suelo.○ Criterios ambientales: Impactos ambientales. <p>En anteriores fases del desarrollo de infraestructuras para un potencial programa nuclear de potencia se han desarrollado diversos estudios cuyos datos podrán conformar el punto de partida para los análisis de detalle de emplazamientos. Entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none">- “Estudio Sobre Selección de Sitos de Emplazamiento de una Central Nuclear de Potencia”, Dames & Moore (1979) [88]. Este informe lleva a cabo la evaluación de los requerimientos para el emplazamiento de una central nuclear de potencia, análisis de la región e identificación de posibles emplazamientos, la revisión y análisis de posibles emplazamientos y selección de emplazamientos candidatos y la comparación de los emplazamientos candidatos.- “Caracterización de riesgos naturales para el desarrollo de un programa núcleo-eléctrico en Chile”, Universidad de Chile (2009) [89]. Este informe caracteriza aspectos potenciales de amenazas o peligros naturales en Chile, excluyendo los climáticos, que puedan tener incidencia en la estimación de los riesgos naturales que afecten la infraestructura requerida para la generación de núcleo-electricidad.- “Análisis Relativo de Impactos y Riesgos de la Generación Núcleo-Eléctrica” (2009) [11], que provee información de alto nivel sobre los principales impactos de las plantas nucleares de potencia. <p>El estudio de detalle del emplazamiento seleccionado y las evaluaciones de impacto ambiental serán realizados por el solicitante del proyecto, tras la toma de decisión de lanzar un programa nuclear de potencia.</p> <p>En paralelo a la realización del presente documento, se ha realizado el estudio sobre el estado del arte de la industria nuclear en términos de seguridad [90] que considera el emplazamiento entre los parámetros más relevantes para la seguridad nuclear. Entre sus conclusiones se detallan la afectación y lecciones aprendidas del análisis de accidentes e incidentes acaecidos en la historia del uso civil</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
16 – Selección y evaluación de emplazamientos
Condición 16.1
comercial de la energía nuclear para la producción de electricidad, así como la afectación que ha tenido el emplazamiento en todos ellos.
<i>Buenas prácticas</i>
Se han realizado aproximaciones hacia la caracterización de los criterios y estudios necesarios para la selección de emplazamientos.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Es necesario que se definan y formalicen los criterios que el organismo regulador utilizará durante la Fase 2 para la evaluación de los emplazamientos candidatos, de cara a poder compararlos y seleccionar aquellos que otorguen suficientes garantías desde el punto de vista de la seguridad. En paralelo, debe realizarse una recogida de datos intensiva, y el posterior estudio de los mismos, para establecer una pre-identificación de potenciales emplazamientos, basándose en una metodología de exclusión de aquellos emplazamientos que no cumplan los requisitos de seguridad. Los emplazamientos candidatos resultantes de esta etapa participarán del proceso de selección posterior en la Fase 2. Adicionalmente, pese a que los estudios de evaluación de impacto ambiental definitivos deberán ser realizados por el titular, es necesario realizar unos estudios de impacto ambiental preliminares (incluyendo el impacto radiológico) para acompañar el proceso de selección de emplazamientos.
<i>Recomendaciones</i>
A-16-001 – Desarrollo de procedimiento / normativa que disponga los criterios que el organismo regulador usará para la evaluación y comparación de emplazamientos.
A-16-002 – Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.
<i>En lo referente a los estudios preliminares de impacto ambiental, no se generan acciones adicionales ya que se considera englobado dentro de las acciones A-11-002 y A-15-004.</i>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
17 – Seguridad del diseño
Condición 17.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 170. El gobierno debe conocer los objetivos de la seguridad nuclear y cómo se tienen en cuenta en las centrales nucleares de diversos diseños.</p> <p>Las personas que participen en el programa de energía nuclear deberían comenzar a adquirir conocimientos sobre los principales aspectos de la publicación SSR-2/1 [91], del OIEA, así como las características de las diversas tecnologías de reactores nucleares. No es necesario entrar en demasiados detalles técnicos en esta fase, pero las principales características y principios de la seguridad del diseño deben ser entendidos.</p> <p>Se espera que en esta fase se conozcan los objetivos de la seguridad nuclear y cómo se tengan en cuenta en las centrales nucleares de diversos diseños por parte del gobierno. Descripción de los procesos utilizados por el gobierno para conocer los objetivos de seguridad nuclear con referencia a diversos diseños de centrales nucleares.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se comprenden los objetivos de la seguridad nuclear y cómo se implementan en los diferentes diseños disponibles.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>La CCHEN dispone de normativa relativa a Seguridad Nuclear que aplica a sus procesos. Entre ellos, GR-G-02 [92] expone los criterios básicos de seguridad nuclear y protección radiológica.</p> <p>Se han realizado diversos estudios ([11] [23]) orientados a destacar algunas de las características de los diseños comerciales disponibles en el mercado, así como futuros diseños de reactores de Generación IV. En estos estudios se han identificado sistemas de seguridad, y cómo algunas de sus características de diseño incrementan la seguridad de la planta.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>La CCHEN es conocedora de los objetivos de la seguridad nuclear y ha explorado algunas de las alternativas tecnológicas disponibles de cara a un potencial PNP, delineando los principales aspectos de seguridad de cada una de ellas.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Todas las entidades participantes en el desarrollo de la infraestructura necesaria para un PNP deben comprender los objetivos de la seguridad nuclear. Debe hacerse extensible a todos ellos, mediante formación u otros medios, para garantizar los elevados estándares de seguridad que requiere el sector</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
17 – Seguridad del diseño
Condición 17.1
nuclear. Ello incluye especialmente al Gobierno y partes implicadas (industria nacional, centros de investigación, etc.), de forma adicional a la CCHEN. En paralelo, debe desarrollarse un estudio de detalle de las distintas aproximaciones y diseños tecnológicos existentes en el mercado para evaluar sus sistemas de seguridad y cómo sus diseños particulares responden a las funciones de seguridad, de cara a la toma de decisión informada acerca de lanzar un programa nuclear de potencia.
<i>Recomendaciones</i>
A-17-001 – Formación y concienciación en los objetivos de la Seguridad Nuclear asociada al Diseño de las plantas para los participantes en el desarrollo de infraestructuras para un potencial PNP.
A-17-002 – Evaluación de la seguridad relativa al diseño de las tecnologías de centrales existentes y disponibles para un futuro PNP.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
17 – Seguridad del diseño
Condición 17.2
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 171. El gobierno debe considerar la disponibilidad de la infraestructura técnica así como la confiabilidad de la red eléctrica nacional y debe considerar los impactos potenciales de éstos en los requisitos de diseño para la seguridad de la planta.</p> <p>El suministro de energía eléctrica es un servicio vital para una central nuclear, y la fiabilidad de la fuente de alimentación depende principalmente de la fiabilidad de la red externa. Se debe considerar el riesgo asociado a eventos en los que una central nuclear pasa a una parada rápida y la red eléctrica se derrumba como consecuencia, lo que resulta en una pérdida al menos temporal de energía externa.</p> <p>Además, la fiabilidad de la potencia in situ depende de elementos externos como el suministro de productos industriales de alta calidad (por ejemplo, combustible, fluidos, incluidos aceites, gases). Entre otros factores que contribuyen a la seguridad se encuentran la cadena de suministro de repuestos y consumibles y el acceso a mano de obra calificada. Debe evaluarse la fiabilidad de la infraestructura técnica y planificarse las medidas compensatorias cuando sea necesario.</p> <p>El requisito 41 de la SSR-2/1 [91] establece que la funcionalidad de los elementos importantes para la seguridad en la central nuclear no se verá comprometida por perturbaciones en la red eléctrica, incluidas las variaciones previstas en la tensión y frecuencia del suministro de la red.</p> <p>Se debe demostrar la consideración del gobierno para la disponibilidad de la infraestructura técnica así como la confiabilidad de la red eléctrica nacional y la evaluación de impactos potenciales en los requisitos de diseño para la seguridad de la planta, evaluando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de la infraestructura técnica para apoyar el programa de energía nuclear - Fiabilidad de la red eléctrica nacional - Impactos potenciales de las infraestructuras técnicas y fiabilidad de la red nacional sobre los requisitos de diseño para la seguridad de la planta.
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las capacidades y fiabilidad de la red eléctrica. - Se evalúa la estabilidad de la red frente a pérdidas de suministro. - Se identifican estrategias para incrementar la fiabilidad de la red minimizando pérdidas de suministro.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>El esquema eléctrico chileno actual es el siguiente [93]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema Interconectado del Norte Grande (SING). Dispone de una capacidad instalada de 5.321 MW. - Sistema Interconectado Central (SIC). Dispone de una capacidad instalada de 17.512 MW. - Sistema Eléctrico de Aysén (SEA). Dispone de una capacidad instalada de 62 MW. - Sistema Eléctrico de Magallanes (SEM). Dispone de una capacidad instalada de 104 MW.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
17 – Seguridad del diseño
Condición 17.2
<p>Se encuentran en proceso cambios relevantes en dicho esquema eléctrico. Está prevista (finales 2017 – principios de 2018) la interconexión de los dos sistemas eléctricos principales, el SIC y el SING. Para la gestión de la nueva configuración del sistema eléctrico chileno, bajo la recientemente establecida Ley nº20936 [52], un nuevo sistema de transmisión eléctrica, así como un organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional. El objeto de ello es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preservar la seguridad del servicio en el sistema eléctrico; - Garantizar la operación más económica para el conjunto de las instalaciones del sistema eléctrico; - Garantizar el acceso abierto a todos los sistemas de transmisión. <p>Chile ha realizado diversos estudios orientados a evaluar las necesidades energéticas a largo plazo considerando aquellas variables, como son las condiciones socioeconómicas, tecnológicas y demográficas en el país o región. Se han realizado estudios usando herramientas promovidas por la OIEA como <i>Model for Analysis of Energy Demand</i> (MAED), que de forma sistemática permite mapear las tendencias y anticipar los cambios de necesidades energéticas. Asimismo, se ha llevado a cabo el uso de <i>Model of Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impacts</i> (MESSAGE) para delinear los flujos energéticos de los recursos de extracción, beneficio y conversión energética (suministro) hacia la distribución y provisión de servicios energéticos (demanda). Mediante este modelado se pueden definir estrategias a largo plazo que consideren los mix energéticos más óptimos, nuevas inversiones, seguridad en el suministro y restricciones medioambientales, entre otras.</p> <p>Tal y como se indica en el <i>Issue 9</i> del informe [94], en el marco de cooperaciones técnicas se han realizado estudios sobre la red eléctrica Chilena, incluyendo las proyecciones en el sistema interconectado, si bien estos estudios no incluyen específicamente el análisis de fiabilidad, estabilidad disponibilidad de la configuración de la red eléctrica, de cara a asegurar que las alteraciones de la red de distribución no afectan a la seguridad de la planta.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
No Aplica.
<i>Áreas a desarrollar</i>
Se debe evaluar los principales parámetros de seguridad de la red eléctrica e infraestructuras tecnológicas con el fin de analizar la afectación que pueden tener sobre una planta de generación núcleo-eléctrica. Tras el análisis de capacidades, fiabilidad y estabilidad, deberán establecerse acciones para mejorar dichos parámetros en caso necesario.
<i>Recomendaciones</i>
A-17-003 – Evaluación de capacidad, disponibilidad, estabilidad y fiabilidad de la red tras la interconexión de los sistemas SING y SIC en una configuración unificada.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

18 – Preparación para la puesta en marcha

NO EXISTEN ACCIONES PARA LA FASE 1

Debido a que los procesos relativos a la puesta en marcha corresponden a fases más avanzadas de un programa nuclear de potencia, en la Fase 1 no se establecen en SSG-16 [1] requisitos específicos.

La fase actual en la que se encuentra actualmente Chile no se establecen requisitos específicos para el proceso de puesta en marcha, si bien se considera interesante resaltar algunos procesos que deberán ser tenidos en cuenta en posteriores etapas:

- Deberán definirse requisitos específicos para el proceso de puesta en marcha de una planta nuclear, lo cual incluye la definición de aquella documentación y pruebas requeridas. El proceso de puesta en marcha, las pruebas y análisis necesarios requieren de un sensible incremento de recursos humanos, así como de capacitaciones específicas para la realización de estas actividades particulares.
- El organismo regulador deberá familiarizarse con la metodología y medios para la revisión y aprobación de la documentación de puesta en marcha suministrada por el titular. Para ello, deberá preverse la capacitación del personal que será encargado de realizar los procesos de revisión.
- Deberán establecerse los procedimientos de transferencia de responsabilidades con el constructor de la obra, al final de la Fase 3, por lo que deberán estudiarse e implementarse los mecanismos legales suficientes para garantizar que no se compromete la seguridad ni se omiten las responsabilidades establecidas para las partes interesadas participantes del proyecto.

Adicionalmente a los requisitos establecidos en SSR-2/2 [95], en este proceso se tendrán en cuenta las disposiciones y recomendaciones establecidas en la guía SSG-28 [96] de la OIEA.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
19 – Seguridad en el transporte
Condición 19.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p><u>ACCIÓN 189.</u> El Gobierno debe considerar las implicaciones para el marco legal y regulatorio del transporte de combustible nuclear y residuos radiactivos, además del transporte de otros materiales radiactivos.</p> <p>La ejecución de un programa de energía nuclear requiere el transporte de materiales radiactivos con características específicas, que pueden requerir la modificación o complementar el marco nacional existente para la seguridad en el transporte. Este material radiactivo incluirá el combustible nuclear nuevo y usado y, en función de la estrategia nacional de gestión de residuos radiactivos, el transporte de otros residuos radiactivos puede aumentar considerablemente.</p> <p>La seguridad del transporte de materiales radiactivos se garantiza principalmente mediante un enfoque graduado que incluye elementos de diseño, prueba y revisión del paquete de transporte. El criterio gradual de las necesidades de transporte se establece en función del tipo y cantidad de material radiactivo que se va a enviar. El combustible nuclear fresco tiene un nivel muy bajo de radiactividad y los principales medios técnicos para asegurar su transporte seguro deben ser el diseño de un paquete de transporte que controle el riesgo de criticidad a través de sus características estructurales y de contención. Dependiendo del tipo de paquete de transporte que se vaya a utilizar y de los requisitos nacionales para el envío de combustible fresco, pueden requerirse pruebas adicionales y revisiones regulatorias.</p> <p>En varios Estados puede que ya se están llevando a cabo actividades relacionadas con fuentes radiactivas (por ejemplo, en reactores de investigación o en aplicaciones industriales o médicas de radiaciones) que hayan requerido el establecimiento de reglamentos sobre el transporte de materiales radiactivos. En estos Estados se establecerán reglamentos que abarquen no sólo los materiales que se transportan actualmente, sino también todos los materiales relacionados con un programa de energía nuclear para los que se aplican convenios internacionales (en lo que respecta al transporte aéreo y marítimo y para algunos Estados también por tierra). También puede haber un organismo regulador encargado de supervisar la seguridad en el transporte de materiales nucleares. Sin embargo, el sistema regulador puede no estar en uso activo en algunas áreas en Estados sin un programa de energía nuclear.</p> <p>Si bien un programa de energía nuclear típicamente resultará en un pequeño aumento porcentual en el número de envíos de material radiactivo, aumentará en varios órdenes de magnitud la cantidad total de material radiactivo transportado. El grado de protección proporcionado por este pequeño número de paquetes adicionales debe ser significativamente mayor que el proporcionado por la mayoría de los paquetes que se transportan. Un aspecto crucial para preparar el transporte de material radiactivo es asegurar que los nuevos reguladores sean conscientes de los regímenes reguladores existentes.</p> <p>Las funciones clave de un organismo regulador en relación con el transporte de materiales radiactivos se establecen en la Guía de Seguridad TS-G-1.5 [97] del OIEA sobre garantía de cumplimiento para el transporte seguro de materiales radiactivos. Una parte importante de la recogida de información es examinar cada una de estas funciones y evaluar los recursos y habilidades disponibles. Es posible que algunas funciones se realicen inicialmente en otros Estados, pero el órgano regulador del transporte en</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
19 – Seguridad en el transporte
Condición 19.1
<p>un Estado con un programa de energía nuclear debe desarrollar la competencia interna en todos los ámbitos. Deben establecerse disposiciones legales para definir las responsabilidades del organismo regulador en relación con el transporte de combustible nuclear y residuos radiactivos, además del transporte de otros materiales radiactivos.</p> <p>En la GSR Parte 1 [42] se establece que el gobierno deberá prever la creación y el mantenimiento de la competencia de todas las partes que tengan responsabilidades en relación con la seguridad de las instalaciones y actividades. La Guía de Seguridad TS-G-1.6 [98] del OIEA, de disposiciones para el transporte seguro de materiales radiactivos, establece las diferentes cláusulas por número de la ONU. Hay esencialmente dos conjuntos de números de las Naciones Unidas; un conjunto (para material fisionable) se relaciona estrechamente con la conducción de un programa de energía nuclear. Los diferentes números de las Naciones Unidas relativos a los materiales fisionables y no fisionables indican que se requieren controles adicionales en el transporte de material fisionable. El órgano regulador debe ser competente para asegurar que se establecen los controles apropiados. El transporte de combustible nuclear gastado es una tarea especialmente exigente que es probable que requiera nuevos tipos de arreglos.</p> <p>Debería establecerse un marco jurídico adecuado para aplicar las normas internacionales para el transporte de mercancías peligrosas. Los diferentes modos de transporte (por carretera, ferrocarril, mar, aire) tienen sus propias regulaciones internacionales o regionales emitidas por las respectivas organizaciones de transporte. El Reglamento de Transporte se aplica mediante la incorporación a estos instrumentos. Debería describirse las medidas adoptadas para desarrollar la competencia del órgano regulador para cumplir con su responsabilidad en relación con el control del transporte seguro de materiales radiactivos para el programa de energía nuclear.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Se identifican las implicaciones sobre el marco legislativo y regulador que supone el transporte de material radiactivo y nuclear. - Se identifican las implicaciones del transporte de combustible nuclear. - Se identifica la multilateralidad de actividades como la importación y exportación de material nuclear y radiactivo. - Se identifican las responsabilidades en el transporte de material nuclear y radiactivo y sus implicaciones en el marco legislativo.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Debido a las infraestructuras radiactivas de que consta Chile, el país ya dispone de un reglamento para el transporte de materiales radiactivos, Decreto nº12 [99], el cual tiene en cuenta el diseño, ensayo y transporte de combustible irradiado. Según dicho decreto, la autoridad competente será la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) u otro organismo expresamente autorizado por ella para los efectos del presente reglamento:</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
19 – Seguridad en el transporte
Condición 19.1
<ul style="list-style-type: none"> - Todo transporte de material radiactivo requerirá de autorización de la autoridad competente o de otro organismo expresamente facultado para otorgarla. - Establecer programas de garantía de calidad para el diseño, construcción, ensayo, documentación, utilización, mantenimiento e inspección de todos los bultos, así como para todas las operaciones de transporte y de almacenamiento en tránsito. - Cuando para el diseño o expedición sea necesaria la aprobación de la autoridad competente, dicha aprobación deberá tener en cuenta y depender de la idoneidad del programa de garantía de calidad. Se mantendrá a disposición de la autoridad competente la certificación de que se han cumplido plenamente las especificaciones relativas al diseño. El fabricante, el remitente o el usuario de cualquier diseño de bulto deberá estar preparado para facilitar la inspección por la autoridad competente del embalaje durante su construcción y utilización y para demostrar a la correspondiente autoridad competente que: <ul style="list-style-type: none"> a) los métodos y materiales utilizados para la construcción de los embalajes se ajustan a las especificaciones aprobadas relativas al diseño; b) todos los embalajes construidos conforme a un diseño aprobado se inspeccionan periódicamente y, en caso necesario, se reparan y mantienen en buenas condiciones, de manera que sigan ajustándose a todos los requisitos y especificaciones pertinentes, incluso después de un uso repetido. - Incumbe a la autoridad competente la responsabilidad de verificar el cumplimiento del presente reglamento. La forma de cumplir con tal responsabilidad implica el establecimiento y ejecución de un programa de control del diseño, construcción, ensayos, inspección y mantenimiento de los embalajes, y de la preparación, documentación, manipulación y estiba de bultos por los remitentes y transportistas respectivamente, para disponer así de pruebas de que se cumplen en la práctica las disposiciones del presente reglamento. - Los medios de transportes y el equipo habitualmente utilizado para el acarreo de materiales radiactivos estarán sujetos a inspecciones periódicas por la autoridad competente, a fin de determinar el grado de contaminación. <p>Actualmente, la CCHEN está llevando a cabo una revisión del Reglamento de transporte de materiales radiactivos.</p> <p>Adicionalmente, Chile ha ratificado la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares mediante el Decreto nº1121 [17] y enmienda [18] que, entre otros, se aplica a los materiales nucleares utilizados con fines pacíficos, cuando sean objeto de transporte nuclear internacional.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
Se considera que Chile se encuentra en un estadio avanzado de desarrollo del marco legislativo y regulador en materia de transporte de material radiactivo, por lo que no se establecen acciones adicionales para la Fase 1.
<i>Áreas a desarrollar</i>
No Aplica.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1

19 – Seguridad en el transporte

Condición 19.1

Recomendaciones

No Aplica.

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
20 – Interfases con la seguridad física
Condición 20.1
<i>Descripción de la condición</i>
<p>ACCIÓN 193. El Gobierno debe fomentar cultura de seguridad y cultura de seguridad, teniendo en cuenta sus puntos en común y diferencias.</p> <p>GSR Parte 1 [42] Requisito 12: El gobierno se asegurará de que, dentro del marco gubernamental y legal, se establezcan arreglos de infraestructura adecuados para las interfaces de seguridad con los arreglos para la seguridad nuclear y con el sistema estatal de contabilidad y control de materiales nucleares.</p> <p>Debe desarrollarse una cultura de seguridad y una cultura de seguridad que rijan las actitudes y el comportamiento de los individuos dentro del sistema de gestión.</p> <p>La cultura de seguridad y la cultura de seguridad se basan en nociones similares. Sin embargo, también hay algunas nociones que son exclusivas de la cultura de seguridad, como la disuasión y la confidencialidad. Además, en lo que respecta al reparto de responsabilidades y la confidencialidad de la información, el desarrollo de una cultura de seguridad implicará una participación importante del gobierno. La participación de varias autoridades competentes en materia de seguridad impone un cierto número de estructuras y sistemas de comunicación e intercambio de información para que las organizaciones implicadas comprendan y se complementen entre sí.</p> <p>Todas las organizaciones que participan en un programa de energía nuclear deben ser conscientes de los puntos en común y las diferencias entre la seguridad y la seguridad nuclear para poder tener en cuenta tanto los planes de desarrollo. Se deben desarrollar y fomentar las sinergias entre seguridad y protección; seguridad y seguridad tienen que complementarse y potenciarse mutuamente. Las autoridades competentes identificadas deberían participar en el fomento de la cultura de seguridad y protección.</p>
<i>Bases de evaluación</i>
<ul style="list-style-type: none"> - El gobierno comprende el concepto de cultura de seguridad nuclear y seguridad física. - Se promueve el conocimiento de la cultura de seguridad nuclear y seguridad física a todos los estamentos.
<i>Observaciones de la revisión</i>
<p>Chile dispone del Reglamento de Protección Física de las instalaciones y de los materiales nucleares [50], cuyos objetivos son establecer condiciones que reduzcan al mínimo las posibilidades de retirada no autorizada de materiales nucleares; reducir las posibilidades de que se cometan actos de sabotaje en contra de las instalaciones nucleares y disuadir cualquier intento de cometer algún tipo de acción no autorizada que pudiese poner directa o indirectamente en peligro a las personas, bienes y medio ambiente; y proporcionar información y asistencia técnica, en apoyo de las medidas que se adopten para localizar y recuperar los materiales nucleares extraviados.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
20 – Interfases con la seguridad física
Condición 20.1
<p>Adicionalmente, el gobierno demuestra su compromiso con la seguridad física mediante el Decreto nº1121 [17] y enmienda [18] acerca de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares y las Instalaciones Nucleares.</p> <p>La CCHEN dispone de la normativa NCS-SV-01 [100] para el sistema de contabilidad y control de material nuclear.</p> <p>En el ejercicio de levantamiento de capacidades realizado en 2010, entre lo cual se incluye la realización de una misión IPPAS por parte de la OIEA, se concluyó que las buenas prácticas de la seguridad nuclear son recogidas en el manejo de las actuales instalaciones nucleares existentes en Chile, y aquellas recomendaciones establecidas por la OIEA se encuentran en proceso.</p> <p>En los últimos años Chile ha llevado a cabo las siguientes actividades para la mejora de la arquitectura de la seguridad física nuclear global [101]: Se han llevado a cabo, para el fortalecimiento de la seguridad de material nuclear y radiactivo, la creación de la Comisión de Seguridad en Emergencias Radiológicas (CONSER) con la misión de fortalecer las capacidades nacionales en aquello que pudiera poner en riesgo la seguridad física nuclear o radiológica así como coordinación de la diseminación del conocimiento y los estándares de la seguridad nuclear y radiológica. En esta materia se identifican como principales compromisos futuros:</p> <ul style="list-style-type: none">- Diseño e implementación de un Centro de Soporte de Seguridad Física Nuclear, para la capacitación de personas en materia de seguridad física.- Preparación de un plan de refuerzo de la Cultura de Seguridad.- Desarrollo de un sistema de monitoreo de fuentes radiactivas. <p>En materia de tráfico de material nuclear, Chile participa en un grupo de trabajo sobre el tráfico ilícito de material nuclear para la capacitación de personal en la prevención, detección y respuesta ante situaciones de riesgo radiológico, especialmente fronterizo.</p> <p>Asimismo, un comité formado por la CCHEN, Carabineros de Chile y Aduanas participa en un proyecto de fortalecimiento de fronteras, derivado de la misión <i>International Nuclear Security Advisory Service</i> (INSServ) de la OIEA. Este proyecto, lanzado en 2015, considera la implementación de sistemas de detección de materiales radiactivos en puntos fronterizos. En este contexto, se ha continuado con la implementación de las recomendaciones efectuadas por la OIEA tras la evaluación, a nivel nacional, de la seguridad física nuclear desarrollado durante la misión INSServ.</p> <p>Adicionalmente a los tratados de transparencia y no proliferación, a nivel internacional Chile se ha comprometido a la implementación del <i>Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources</i> en las prácticas nacionales y el refuerzo del RAIS (<i>Regulatory Authority Information System</i>). Adicionalmente, se ha adherido al NUSIMS (<i>Nuclear Security Information Management System</i>) para ayudar a mejorar la infraestructura de seguridad física en los Estados miembros de la OIEA.</p> <p>En el apartado de cooperación, se han realizado ejercicios conjuntos entre Chile y Argentina sobre emergencias radiológicas transfronterizas para combatir el terrorismo nuclear.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

FASE 1
20 – Interfases con la seguridad física
Condición 20.1
<p>Se ha continuado con la implementación del <i>Integrated Nuclear Security Support Plan</i> (INSSP) de la OIEA, centrado en la formación del grupo CONSER.</p> <p>En paralelo, el CONSER realiza proyectos conjuntos con el Departamento de Energía de los Estados Unidos sobre el rastreo y protección de fuentes radiactivas huérfanas. La CCHEN, de la mano del DOE, han colaborado adicionalmente en el programa “Iniciativa para la Reducción Global de Amenazas” para la implementación y mejoramiento de los sistemas de protección física, entre otros, de los Centros Nucleares de La Reina y Lo Aguirre, así como la realización de talleres conjuntos.</p>
<i>Buenas prácticas</i>
<p>Chile ha tomado conciencia sobre la importancia de la seguridad física y nuclear, tanto en el territorio nacional como más allá de sus fronteras. Muestra de ello son los compromisos multilaterales a los que se ha adherido, así como los distintos proyectos de cooperación para la mejora de la gestión, control e incremento de la seguridad en el material y actividades nucleares y radiológicas.</p>
<i>Áreas a desarrollar</i>
<p>Es necesario potenciar las referencias a Cultura de Seguridad y su relación con la Seguridad Física en todos los planos y estamentos. Es necesario realizar una labor de concienciación a todos los ámbitos de la CCHEN, el Gobierno y otros participantes con el fin de asegurar que todos los procesos se llevan a cabo bajo los conceptos de una cultura de seguridad activa y efectiva.</p>
<i>Recomendaciones</i>
<p>A-20-001 – Plan de Formación, Concienciación y Refuerzo de la Cultura de Seguridad Nuclear y Física los altos directivos y Gobierno.</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Hoja en blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ANEXO 2

Plan de Acciones. Descripción de acciones

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-01-001	<i>Comunicación explícita del Gobierno de consideración de la energía nuclear como alternativa en el mix energético. Mandato explícito de continuar con el desarrollo de la evaluación de la infraestructura de seguridad.</i>
Expectativa	
<p>Se espera compromiso público del Gobierno en la consideración de la energía nuclear como alternativa a valorar en el mix energético de Chile. El Gobierno debe establecer herramientas formales para garantizar que el proceso de estudio de cara a una toma de decisión de apostar o no por la generación nucleoelectrica se hace bajo su supervisión e implicación directa y con todos los medios disponibles.</p> <p>Para ello, se propone que el Gobierno realice un mandato formal, en el cual se detallen pero no esté limitado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creación del Grupo encargado de realizar la evaluación de la opción nucleoelectrica. Detalle nominativo. - Establecimiento y asignación de roles y funciones. - Establecimiento presupuestario para el Grupo. - Establecimiento de las interfases con la Comisión Nacional de Energía y otras administraciones. <p>La existencia de este Grupo debe mantenerse durante todas las fases del proyecto.</p> <p>Para ello, puede considerarse como referencia el Decreto 49 [8] (actualmente Derogado).</p>	
Observaciones	
<p>En la actualidad, y tal como se indica en el Plan Energético 2050 [12], el Gobierno estima que "en el caso chileno, y a pesar que la Política Energética no descarta a priori ninguna tecnología de generación, la energía nuclear de potencia no ha sido incluida como una opción a corto plazo pues requiere de estudios en aspectos claves, como la viabilidad económica de largo plazo ante distintas condiciones legales y de mercado, los ajustes legales e institucionales requeridos, entre otros. Estos estudios deben ser dirigidos desde la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) convocando a los organismos nacionales competentes. Dado esto, se establece que en el próximo proceso de evaluación de la Política Energética de largo plazo, se revise la conveniencia de incorporar esta tecnología a la matriz de generación eléctrica." Ello no se considera suficiente para considerar la predisposición del Gobierno a una profunda evaluación de la alternativa nuclear en Chile.</p>	
Referencias	
<p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "DECRETO N°49. CREA GRUPO DE TRABAJO EN NUCLEOELECTRICIDAD", (2007). [8]</p> <p>Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, "Energía 2050. Política energética de Chile", (2015). [12]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-01-002	<i>Provisión explícita de recursos económicos y personales para el Grupo encargado del levantamiento de capacidades, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear de seguridad de cara a la toma de decisión.</i>
Expectativa	
<p>Se espera la definición de las personas necesarias para el Grupo, así como las capacidades y formaciones que necesitan. En lo referente a recursos humanos del Grupo, se propone una estructura conformada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinador del Grupo: Necesario que posea amplio conocimiento de la cultura nacional, estructura gubernamental y el estado de desarrollo industrial y económico de la nación. Asimismo, debe poseer un conocimiento general sobre energía nuclear y campos asociados, tanto en el terreno legal como técnico. Se espera que la persona en este rol adquiera la confianza y respeto de gobierno, industria y público. - Establecimiento de un responsable por área de trabajo, con amplio conocimiento en dichos campos, ya sea por experiencia en ellos o por medio de consultores. A continuación, pero sin limitarse a ello, se identifican las siguientes áreas de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> o Área Legal y Regulatoria o Área de Comunicación e Información o Área Económica y de Financiamiento o Área de Desarrollo Industrial o Área de Tecnología Nuclear y Ciclo de Combustible o Área de Medioambiente y Emplazamiento. <p>La existencia de este Grupo debe mantenerse durante todas las fases del proyecto.</p> <p>En lo referente a recursos financieros para el Grupo, se espera que se establezcan partida explícita en los presupuestos del estado para el levantamiento, evaluación y desarrollo de capacidades relacionadas con la infraestructura nuclear del país y el estudio de la opción nucleoelectrónica. Se trata de</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que se evidencie (económicamente) el compromiso del Gobierno con esta labor de desarrollo y evaluación para la toma de decisiones. Deben separarse claramente dichos presupuestos de aquellos destinados a la CCHEN para la realización de sus actividades habituales. De esta manera se evidenciaría que no es una motivación propia de la CCHEN sino del Gobierno. - Que se dispongan los recursos económicos necesarios para que la toma de decisión pueda realizarse con el detalle y calidad suficientes. <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear, y en particular para la fase de toma de decisión. Asimismo, este documento establece referencias en lo relativo a las cualificaciones orientativas de cada perfil.</p> <p>Se considera necesario la conformación de un grupo estable y con recorrido a medio-largo plazo.</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-01-002	<i>Provisión explícita de recursos económicos y personales para el Grupo encargado del levantamiento de capacidades, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear de seguridad de cara a la toma de decisión.</i>
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102] International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.6 "Responsibilities and Capabilities of a NEPIO", (2009). [103]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-01-003	<i>Realización de estudio de Riesgo - Beneficio de la inclusión de la energía nuclear de potencia en el mix energético de Chile.</i>
Expectativa	
<p>Debe realizarse un estudio comparativo que soporte la justificación de la inclusión de la energía nuclear de potencia en el mix energético del país. Dicho estudio debe contemplar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riesgos: Cuantificación de costes (Recursos humanos, diseño y construcción, etc.), cuantificación del impacto ambiental radiológico y no radiológico, etc. - Beneficios: Cuantificación del beneficio social tecnológico, cuantificación de la mejora en la matriz energética, cuantificación del ahorro en combustibles fósiles y en independencia energética, cuantificación de la disminución de emisiones de CO₂, etc. <p>La comparativa de ambos debe resolver el equilibrio justificando la conveniencia de considerar esta fuente de generación energética.</p> <p>Como base de partida, se proponen las indicaciones establecidas en el IAEA-TECDOC-394 [104] del OIEA, el cual proporciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasos a realizar para identificar y estimar los impactos ambientales y de salud, asociados a las distintas opciones de generación de electricidad. - Método para comparar varias opciones tecnológicas en base a sus impactos ambientales, de salud, y otros. - Temas metodológicos contenciosos, incluyendo las posiciones adoptadas mayoritariamente. 	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-394 "Health and Environmental Impacts of Electricity Generation Systems. Procedures for comparative assessment", (1999). [104]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-02-001	<i>Evaluar la necesidad de adherirse a otros tratados internacionales adicionales.</i>
Expectativa	
<p>Adicionalmente a los tratados a los que Chile se encuentra adheridos actualmente, se debe evaluar complementar con los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valorar de adherirse al protocolo de enmienda de la Convención Sobre Indemnización Suplementaria Por Daños Nucleares [105], dado que Chile sólo se encuentra adherido a la versión inicial de dicho instrumento, la cual ha sido actualizada. - Valorar adherirse a la Convención de París [106]. - Valorar adherirse a la Convención de Bruselas [107]. <p>Los Convenios de París y Bruselas establecen como principio fundamental la responsabilidad objetiva del explotador por los daños nucleares producidos como consecuencia de un accidente en una instalación nuclear con independencia de la causa origen, dentro de las limitaciones y en las condiciones que se establecen en los mismos. El Convenio de París determina la responsabilidad mínima obligatoria a la que debe hacer frente el explotador, mientras que el de Bruselas establece compensaciones complementarias, hasta un límite determinado, para indemnizar a las víctimas o reparar daños en caso de que los daños superen la responsabilidad fijada para el primero.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), "CONVENCIÓN SOBRE INDEMNIZACIÓN SUPLEMENTARIA POR DAÑOS NUCLEARES", (1998). [105]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), "Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy of 29th July 1960, as amended by the Additional Protocol of 28th January 1964 and by the Protocol of 16th November 1982 (Convention of Paris)" [106]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), "Convention of 31-Jan-1963 Supplementary to the Paris Convention of 29-Jul-1960, as amended by the additional Protocol of 28-Jan-1964 and by the Protocol of 16-Nov-1982 (Brussels Supplementary Convention)"-https://www.oecd-nea.org/law/nlbrussels.html [107].</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.6 "Responsibilities and Capabilities of a NEPIO", (2009). [103]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), "La Convención de Viena de 1997 sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre indemnización suplementaria por daños nucleares de 1997. Textos explicativos", (2004). [108]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-02-002	<i>Establecer planes específicos de diálogo con países vecinos sobre un potencial PNP chileno.</i>
Expectativa	
<p>Se debe establecer un programa de reuniones con los estados vecinos para iniciar los diálogos sobre cómo Chile está evaluando la posibilidad de integrar la energía nuclear en su matriz energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Designación de responsable (Ministerio del Exterior / Relaciones internacionales). - Orden y contenido de temas a tratar. - Convenios a crear o ampliar. <p>Estos diálogos deben ser adicionales a los posibles acuerdos bilaterales de transferencia de conocimiento y tecnología que puedan disponer dichos países.</p> <p>Como guía de posibles colaboraciones que podrían llevar a cabo en el levantamiento de un PNP, puede considerarse lo indicado en IAEA-TECDOC-1522 [109].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1522 "Potential for Sharing Nuclear Power Infrastructure between Countries", (2006). [109]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-02-003	<i>Establecer planes específicos de diálogo con países que se encuentran en situación similar o en estado más avanzado de PNP, para tratar sobre un potencial PNP chileno.</i>
Expectativa	
<p>Se debe establecer un programa de reuniones con los estados vecinos para iniciar los diálogos sobre cómo Chile está evaluando la posibilidad de integrar la energía nuclear en su matriz energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Designación de responsable (Ministerio del Exterior / Relaciones internacionales). - Orden y contenido de temas a tratar. - Convenios a crear o ampliar. <p>Estos diálogos deben ser adicionales a los posibles acuerdos bilaterales de transferencia de conocimiento y tecnología que puedan disponer dichos países.</p> <p>Como guía de posibles colaboraciones que podrían llevar a cabo en el levantamiento de un PNP, puede considerarse lo indicado en IAEA-TECDOC-1522 [109].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1522 "Potential for Sharing Nuclear Power Infrastructure between Countries", (2006). [109]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-03-001	<i>Cierre de brechas identificadas en marco legal.</i>
Expectativa	
Cierre de brechas identificadas en el informe [46]. Incluye la valoración de las nuevas modificaciones legales: Ley de Transmisión Eléctrica Ley nº20936 [52].	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, "Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual incorporación de la energía nuclear de potencia", (2010). [46] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "LEY Nº20936. ESTABLECE UN NUEVO SISTEMA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Y CREA UN ORGANISMO COORDINADOR INDEPENDIENTE DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL", (2016). [52]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-03-002	<i>Adaptación de la legislación nacional a la estrategia de autorización de instalaciones nucleares seleccionada</i>
Expectativa	
Es necesario ampliar la legislación actual para considerar la estrategia seleccionada para el licenciamiento de instalaciones y actividades nucleares.	
Observaciones	
En el Apdo. 4 del informe [46] se encuentra la comparativa, mediante derecho comparado, de métodos de licenciamiento de los procesos de un PNP de los que Chile puede hacer uso.	
Referencias	
Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, "Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual incorporación de la energía nuclear de potencia", (2010). [46]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-04-001	<i>Formalizar organismo regulador independiente.</i>
Expectativa	
<p>Se debe formalizar la independización a nivel fiscal, personal y económico. El regulador debe ser independiente de las entidades u órganos encargados de promover las tecnologías nucleares o responsables de las instalaciones o las actividades. Entre sus tareas estará las tareas de autorización, examen y evaluación reglamentarias, inspección y aplicación coercitiva, así como de establecer principios, criterios, reglamentos y guías de seguridad. No deberá asignarse al órgano regulador ninguna otra tarea que pueda comprometer o estar en conflicto con sus funciones de reglamentación de seguridad.</p> <p>Asimismo, como parte de los requisitos de seguridad deberá ser un organismo independiente a todos los efectos del Gobierno, de cara a no condicionar la evaluación experta con criterios políticos. Se deberá asegurar que esta entidad dispone de las herramientas legales suficientes para que la emisión de valoraciones por parte de este organismo experto pueda ser vinculante siempre que ello pueda comprometer la seguridad.</p> <p>La resolución final deberá ser consistente con los apartados 2 y 3 de la Guía de Seguridad GS-G-1.1 [74].</p> <p>Se recomienda establecer un Plan Estratégico donde se identifiquen principalmente la misión, visión, valores y objetivos para la organización; así como la realización de Planes de Trabajo anuales que recojan las políticas y las actividades más significativas a realizar por la organización del regulador durante el año (actividades regulatorias, asistencia a reuniones, conferencias y participación en grupos de trabajo de organismos internacionales, formaciones nacionales e internacionales, planificación, etc.)</p>	
Observaciones	
<p>Actualmente ya se está trabajando en la separación de la vertiente regulatoria de la CCHEN hacia un nuevo esquema en el que el organismo regulador resultante posea las cualidades de independencia requeridas, externalizándose de la CCHEN para formar parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Evaluar si la estructura actualmente propuesta cumple con los requisitos establecidos por la GS-G-1.1 [74].</p> <p>Para la selección del tipo de organismo regulador, en el estudio [39] se realizó un análisis de los principales modelos de organismos reguladores que existen en diversos países.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GS-G-1.1 "Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares", (2006). [74]</p> <p>Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), "Marco regulador nuclear: Experiencia internacional", (2009). [39]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-04-002	<i>Definición de estructura y requerimientos de personal para el regulador en un PNP.</i>
Expectativa	
<p>Deben definirse los recursos humanos para el organismo regulador en caso de optar por un PNP.</p> <p>Perfiles</p> <p>Se debe definir la estructura organizativa de la entidad, atendiendo a las dos tipologías de perfiles siguientes:</p> <p><u>Personal directivo superior</u></p> <p>El personal directivo superior del órgano regulador deberá examinar las funciones que deben llevarse a cabo, y determinar el tamaño y la composición del órgano regulador necesarios para que éste pueda cumplir sus obligaciones. Por este motivo, el personal seleccionado para esta función deberá disponer de experiencia y aptitudes en gestión, con especial enfoque en el liderazgo en pro de la seguridad.</p> <p><u>Personal Técnico</u></p> <p>El tamaño adecuado de técnicos del órgano regulador dependerá de varios factores: tipo y número de instalaciones, número de entidades explotadoras, régimen regulador adoptado y estructura jurídica. Los órganos reguladores de los distintos Estados tienen tamaños muy diferentes a causa de estos factores. Como ordenes de magnitud, pueden considerarse algunos estudios de referencia realizados sobre los organismos reguladores de los Estados miembros (véase tablas 2.1 y 2.2 de IAEA-TECDOC-485 [110]). Asimismo, también deberá valorarse la proporción de técnicos en cada área:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Preparación de regulaciones y guíasb) Revisión y evaluaciónc) Inspección y mejorad) Preparación para emergenciase) Asuntos legales <p>Para ello también se han realizado prospecciones de los órganos reguladores internacionales que pueden servir como referencia (véase tablas 2.1 y 2.2 de IAEA-TECDOC-485 [110]).</p> <p><u>Otro personal</u></p> <p>Deberá considerarse el apoyo de personal externo y de administración.</p> <p>Capacitación y desarrollo de competencias</p> <p>El personal técnico de las diferentes áreas deberá poseer las aptitudes descritas en el apartado 4 de la de la GS-G-1.1 [74], así como lo dispuesto en IAEA-TECDOC-1254 [72].</p> <p>En preparación para los casos en que no se dispongan del personal o aptitudes indicadas, deberá delinearse un plan de capacitación. Para ello, puede usarse como referencia los elementos básicos indicados en el Apéndice de la GS-G-1.1 [74]. El programa de capacitación del personal del órgano</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-04-002	<i>Definición de estructura y requerimientos de personal para el regulador en un PNP.</i>
<p>regulador debería consistir en una combinación de estudios individuales, cursos formales de capacitación, cursos prácticos y seminarios (organizados por el órgano regulador e impartidos por él mismo, por organizaciones académicas o profesionales, por órganos reguladores de otros países o por el OIEA) y capacitación en el servicio en el mismo Estado o en el extranjero.</p> <p>La gestión de la cualificación del personal del organismo regulador puede realizarse utilizando el modelo de cuadrantes indicado en Safety Report 79 [111]. El proceso debe ser revisado periódicamente, y para ello se han establecido herramientas para la evaluación sistemática de las capacidades del órgano regulador que pueden ser utilizadas, como las identificadas en IAEA-TECDOC-1757 [112].</p> <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear. Asimismo, el documento establece referencias en cuanto a las cualificaciones orientativas de cada perfil.</p>	
Observaciones	
<p>Para la selección del tipo de organismo regulador, en el estudio [39] se realizó un análisis de los principales modelos de organismos reguladores que existen en diversos países.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GS-G-1.1 "Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares", (2006). [74].</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1254 "Training the staff of the regulatory body in nuclear facilities: A competency framework", (2001). [72]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-485 "Analysis of Replies to An IAEA Questionnaire on Regulatory Practices in Member States With Nuclear Power Programmes Summary Report", (1988). [110]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), Safety Report 79 "Managing Regulatory Body Competences", (2013). [111]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1757 "Methodology for the Systematic Assessment of the Regulatory Competence Needs (SARCoN) for Regulatory Bodies of Nuclear Installations", (2015). [112].</p> <p>Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), "Marco regulador nuclear: Experiencia internacional", (2009). [39]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-04-003	<i>Definición de recursos financieros necesarios para el regulador en un PNP.</i>
Expectativa	
<p>Tras el cierre de la acción A-04-002 deberá definirse las necesidades financieras para el organismo regulador durante la creación y desarrollo del programa nuclear de potencia.</p> <p>Para ello, y con el fin de garantizar que se proveen suficientes recursos económicos para el desarrollo de sus funciones dando máxima prioridad a la seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se estimarán los recursos económicos necesarios para llevar a cabo las actividades regulatorias (inspecciones, autorizaciones, etc.) definidas como parte de las funciones del organismo regulador. - Se estimarán los gastos resultantes del personal derivado de la A-04-002. - Se estimarán los gastos derivados del programa de capacitación delineado en la A-04-002. - Se estimarán las necesidades de contratación externa, tanto de personal como de servicios. - Se estimarán aquellos costes administrativos derivados de las actividades. <p>El Gobierno deberá proveer presupuesto suficiente para cubrir las necesidades económicas caracterizadas en los puntos anteriores. Partidas presupuestarias exclusivas para el regulador deberán ser reservadas para que no entre en conflicto con otras labores comerciales o de promoción que puedan comprometer la labor independiente del regulador y por ende, la seguridad. En otros países, los órganos reguladores también usan como potencial fuente de ingresos los servicios que prestan a organizaciones privadas y externos.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
No Aplica	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-04-004	<i>Levantamiento de capacidades e identificación de los directivos superiores que conformarán el organismo regulador.</i>
Expectativa	
<p>Tras el cierre de la acción A-04-002 deberá realizarse un levantamiento de capacidades del personal disponible a nivel nacional que pueda desempeñar las tareas de directivo superior en el organismo regulador. Es necesario considerar las capacidades de liderazgo y cultura de seguridad en la búsqueda y capacitación de los recursos humanos que conformen la alta dirección de las organizaciones existentes y aquellas que se puedan crear en el marco de un PNP.</p> <p>El proceso de formación en materia de regulación en PNP debe iniciarse tan pronto como sea posible para el personal seleccionado.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
No Aplica	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-05-001	<i>Definición de una estrategia comunicativa con el fin de formar e informar al público acerca de la energía nuclear y el contexto energético.</i>
Expectativa	
<p>Es necesario establecer una estrategia comunicativa clara para informar al público sobre los beneficios y riesgos de la energía nuclear, el contexto energético del país, así como de la evaluación de un potencial PNP y las organizaciones participantes.</p>	
Responsabilidades	
<p>Debe definirse un responsable del programa de comunicación asignando sus funciones y roles.</p>	
Caracterización del receptor del mensaje	
<p>Deben definirse los distintos Grupos de Interés (GDI) que se pretende sean los receptores del mensaje. De cara a situar al país en condiciones de un diálogo general e informado, que permita una toma de decisión sobre apostar o no por la nucleoelectricidad, es necesario que dichos grupos de interés consideren el público general debido a la importancia de la aceptación social.</p>	
<p>Como grupos generales de interés, deben tenerse en cuenta: el público general, estudiantes (Básico, medio, superior), profesionales, los medios de comunicación, comités de representación de intereses locales, grupos especializados, autoridades gubernamentales, asociaciones de profesionales, organismos nacionales e internacionales, etc.</p>	
<p>En la caracterización de cada uno de los GDI, se debe definir:</p>	
<ul style="list-style-type: none">- El perfil de personas que contiene el GDI.- Trechos de opinión actual.- Expectativa de formación e información que se espera que tengan al final del proceso comunicativo.	
<p>Para ello, puede ser necesario actualizar la recogida de opinión pública tras los eventos de Fukushima, debido a la significatividad que esto puede tener sobre un país como Chile con el que comparte no pocas similitudes.</p>	
Estrategia comunicativa	
<p>Para la definición de la estrategia comunicativa puede seguirse las directrices del draft DS460 [113] sobre preparación, planificación, implementación y seguimiento y evaluación de procesos comunicativos y de consulta.</p>	
<p>Se definirá una estrategia comunicativa adaptada a cada GDI que cubra, entre otros, los siguientes puntos:</p>	
<ul style="list-style-type: none">- Educación energética: Marco energético en Chile y mundial, diversificación energética, fuentes de energía.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-05-001	<i>Definición de una estrategia comunicativa con el fin de formar e informar al público acerca de la energía nuclear y el contexto energético.</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Difusión de usos de las radiaciones ionizantes actuales en Chile - Difusión de funciones y objetivo de la CCHEN. Difusión de las actividades que realiza. Posicionamiento de la CCHEN. - Difusión de la infraestructura existente en Chile en materia nuclear - Divulgación en materia nuclear - Incluir el debate en los medios con información objetiva. <p>Los medios de transmisión a considerar pueden abarcar: divulgación (publicaciones, eventos, visitas a instalaciones, exposiciones, páginas web, juegos, campañas publicitarias), seminarios, talleres, cursos, cátedras, etc. por intermedio o no de otros centros o instituciones. Debe considerarse el desarrollo de material didáctico así como el acercamiento y apertura a las comunidades aledañas a las instalaciones de la CCHEN. Como objetivo intermedio, debe valorarse la difusión interna dentro de la CCHEN: toda persona integrada o que interactúe con la CCHEN debe saber de sus actividades y funciones, y convertirse en potencial transmisor del conocimiento.</p> <p>Para la delineación de esta estrategia, se tendrá en cuenta lo establecido en el draft de la Safety Guide DS460 [113] sobre comunicación y consulta con las partes interesadas. Dicha guía desarrolla las características de los procesos comunicativos del órgano regulador, si bien es extrapolable al resto de organizaciones.</p> <p>Es necesario tener en cuenta la continuación de este proceso comunicativo durante todas las fases del PNP. Para ello, es necesario que la estrategia comunicativa sea lo suficientemente flexible como para acoger los cambios que se vayan sucediendo durante su implementación.</p> <p>Estimación de recursos económicos</p> <p>Determinación de las necesidades económicas para el desarrollo y ejecución del plan de comunicación. Costes de personal y servicios externos (encuestas, informes de opinión, etc.).</p> <p>Dado que el Gobierno es el principal interesado en que la ciudadanía y las partes interesadas dispongan de una opinión formada para el proceso de toma de decisión, puede optar por reservar partidas presupuestarias específicas para la CCHEN (como entidad encargada de la promoción de los usos de la energía nuclear) a tal efecto en un departamento de Comunicación.</p>	
Observaciones	
<p>Para la caracterización de las partes interesadas puede hacerse uso de los estudios de comunicación realizados hasta la fecha [58] [59], si bien debe valorarse la necesidad de realizar una recogida de las percepciones del público tras el accidente de Fukushima (2011).</p>	
Referencias	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-05-001	<i>Definición de una estrategia comunicativa con el fin de formar e informar al público acerca de la energía nuclear y el contexto energético.</i>
<p>Tironi Asociados, "Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear", (2009). [58]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Informe entrevistas en profundidad. Estudio de opinión y estrategia de comunicaciones", (2016). [59]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), DS460 "Draft Safety Guide. Communication and Consultation with interested parties by the regulatory body", (2016). [113]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-05-002	<i>Identificación del proceso que se utilizará para tener en cuenta la opinión pública y de los grupos de interés para el proceso de toma de decisión.</i>
Expectativa	
<p>Deben valorarse las distintas alternativas disponibles para incluir como input la aceptabilidad social, las preocupaciones y la percepción general pública dentro del proceso de toma de decisión.</p> <p>Para ello, pueden considerarse como opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edición de informes anuales que den información y respuesta de aquellas preocupaciones presentes en los grupos de interés en materia de seguridad. - Uso de webs específicas para informar y debatir los temas de especial interés. - Entrevistas en los medios. - <i>Brochures</i> - Actividades educacionales - Conferencias de prensa / Mítines públicos - Charlas técnicas y Debates públicos - Procesos oficiales de votación <p>El uso de unos medios u otros deberá definirse conjuntamente con la delineación de GDI analizados en la acción A-05-001 debido al mayor alcance de algunos medios a sectores concretos.</p> <p>El <i>feedback</i> de cómo se toman en cuenta las opiniones y aceptabilidad de las partes interesadas debe ser comunicado al público, los gobiernos locales, comités de representación de intereses locales, industria, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales y estados vecinos.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>Tironi Asociados, "Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear", (2009). [58]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Informe entrevistas en profundidad. Estudio de opinión y estrategia de comunicaciones", (2016). [59]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), DS460 "Draft Safety Guide. Communication and Consultation with interested parties by the regulatory body", (2016). [113]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-06-001	<i>Definir estrategia de financiación para el PNP.</i>
Expectativa	
<p>Deben definirse las diferentes estrategias de financiación que se utilizarán en el global del programa nuclear de potencia.</p> <p>Para ello, es necesario considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Financiación para el Grupo encargado del levantamiento, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear: Este ítem se resuelve en la A-01-002. b) Financiación del Organismo Regulador y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-04-003. c) Financiación para la Organización Operadora y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-15-004. d) Financiación para Organizaciones de soporte y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-07-004. e) Financiación para Investigación y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-10-002. f) Financiación para Planificación y Gestión de emergencias y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-14-002. g) Financiación para gestión de residuos, combustible gastado y desmantelamiento: Este ítem se resuelve en la A-13-001. 	
Observaciones	
No Aplica.	
Referencias	
<p>MZConsulting, "Cost of nuclear energy in Chile", (2010). [63]</p> <p>SENES Consultants Limited. Universidad Adolfo Ibáñez, "Roles del Estado y el sector privado en la generación núcleo-eléctrica: Experiencia internacional aplicable a Chile", (2008). [62]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-4.2 "Financing of New Nuclear Power Plants", (2008). [114]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-06-001	<i>Definir estrategia de financiación para el PNP.</i>
International Atomic Energy Agency (IAEA), TRS353 "Financing Arrangements for Nuclear Power Projects in Developing", (1993). [115]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-001	<i>Diálogos con empresas del sector y conglomerados de empresas.</i>
Expectativa	
<p>El desarrollo de un PNP requiere de empresas de apoyo para la realización, entre otras, de las actividades de construcción, explotación y mantenimiento. Algunos de los grupos industriales que pueden participar de las infraestructuras necesarias en programas de estas características incluyen, pero no están limitados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingenierías. - Fabricantes. - Constructoras y empresas de montaje en el sector civil. - Empresas de servicios. - Compañías de operación y mantenimiento. - Organizaciones de soporte técnico. <p>Si bien Chile ha desarrollado un levantamiento de la posición industrial nacional actual (véanse informes [64], [67], [68], [116]), no se han tratado con dichas organizaciones los planes de un potencial PNP.</p> <p>Es necesario iniciar un diálogo informado con las empresas identificadas para intercambiar las posiciones que éstas podrían tener en un potencial PNP. En este diálogo, deberán plantearse las características específicas requeridas en el sector nuclear:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los elevados estándares de calidad para el diseño, la fabricación y la construcción de estructuras, sistemas y componentes asociados con la seguridad nuclear; - La utilización de materiales especiales como zirconio y aleaciones de níquel con límites muy bajos para las impurezas de cobalto; - El diseño único de los sistemas de seguridad nuclear, que necesitan parar el reactor nuclear en una emergencia, enfriarlo y contener la radiación ionizante asociada; - Los largos plazos de construcción y los largos tiempos de fabricación de los principales componentes, que pueden afectar al camino crítico en muchas áreas; - La utilización de técnicas avanzadas de fabricación y métodos de construcción para controlar el capital inicial y los costos de financiación y seguir siendo competitivos; - El nivel particularmente elevado de disciplina requerido en todos los niveles para implementar una cultura de seguridad y para aplicarla a la organización operativa ya toda la cadena de suministro. - Los tipos de contratos que se exploran en la industria (“llave en mano”, etc.) - Cualificación de empresas en el sector nuclear. 	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-001	<i>Diálogos con empresas del sector y conglomerados de empresas.</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Códigos de diseño nuclear de equipos y sistemas y guías técnicas (ASME, JSME, KTA, ISO, etc.) - Necesidad de creación de organizaciones de soporte técnico tanto para el regulador como para las entidades operadoras. - Áreas involucradas y cadenas de suministro. <p>Estos diálogos pueden llevarse a cabo mediante sesiones de trabajo, workshops o meetings.</p> <p>Asimismo, el diálogo con potenciales empresas y países suministradores de NSSS en el sector deben iniciarse.</p> <p>Especial hincapié debe hacerse en el diálogo y evaluación de las compañías de producción eléctrica del país para la evaluación de su interés, capacidades y recursos para entrar en el sector nuclear.</p> <p>La guía NG-T-3.4 [117] da directrices sobre la participación industrial de apoyo al programa nuclear. La guía provee los ítems a tener en cuenta para el desarrollo de esta acción en la Fase 1.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Proyectos de gran envergadura", (2010). [63]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Proveedores locales para la industria", (2010). , [67]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Asociaciones y conglomerados dentro de la industria", (2010). [68]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Normas y Estándares chilenos", (2010). [116]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.4 "Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme", (2016). [117]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-002	<i>Estudio de las alternativas de contrato más convenientes para un PNP en Chile.</i>
Expectativa	
<p>Deben analizarse las alternativas contractuales para la implementación de un programa nuclear de potencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Turnkey (llave en mano)</u>, en el que un contratista único o un consorcio de contratistas asume la responsabilidad técnica general de todas las obras. Este tipo de contratos consideran la totalidad de la planta como un único contrato. El grueso de costes de capital así como el riesgo del proyecto se sitúa sobre el contratista principal. - <u>Split-package (dividido)</u>, donde la responsabilidad técnica general se divide entre un número relativamente pequeño de contratistas, cada uno de los cuales construye una gran parte de las obras. Generalmente se dividen los paquetes en islas, distinguiendo entre la Isla nuclear y la Isla de convencional. Pueden establecerse también contratos por separado para el <i>Balance of Plant</i> (BOP), la obra civil y el suministro de combustible. Generalmente existe un responsable de gestión del proyecto y de realización de los servicios de ingeniería, aprovisionamiento, construcción y puesta en marcha de forma conjunta con el propietario de la planta. - <u>Multi-package (multi-contrato)</u>, donde el propietario o su arquitecto-ingeniero asume la responsabilidad general de la ingeniería de la estación, la emisión de un gran número de contratos. La escala de estos contratos es a nivel de componentes. Esta alternativa puede resultar de interés para el propietario de la planta de cara a optimizar los alcances de los contratos y equilibrar los costes frente al riesgo, y maximizar la participación de la industria nacional en el proyecto. Esta fórmula requiere mayor hincapié en la definición de responsabilidades, requiere mayor nivel de control organizativo, y supone un mayor riesgo y responsabilidad para el propietario de la planta. <p>Para más detalle sobre las diferentes alternativas, ver apartado 5.5 del IAEA-TECDOC-1555 [118].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1555 "Managing the First Nuclear power project", (2007). [118]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-003	<i>Definición de una estrategia de participación de la industria nacional e internacional.</i>
Expectativa	
<p>Debe definirse una estrategia para permitir y fomentar la participación de la industria nacional e internacional en un programa nuclear de potencia. Dicha estrategia debe tener en cuenta que es probable que durante el proceso de madurez de la industria nuclear en el país se produzca una migración de capacidades hacia la industria local.</p> <p>Esta estrategia debe estar convenientemente escalada al tipo de contrato que se prevea para el potencial PNP de Chile, analizado en A-07-002.</p> <p>El libre mercado de Chile hace que no pueda forzarse la participación de la industria nacional frente a otras organizaciones en caso de licitaciones, si bien si se puede potenciar las capacidades nacionales de cara a posicionar mejor la industria local.</p> <p>Para ello, deben desarrollarse programas de fomento de la industria local basados en:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cualificación de empresas y procesos para el sector nuclear- Uso de estándares de la industria nuclear.- Regulación nuclear- Sistemas de gestión- Desarrollo de nuevas tecnologías <p>Para ello, pueden considerarse tanto medios de los que dispone Chile actualmente (p.ej.: CORFO), como otros que se encuentran en proceso de creación (p.ej.: Ministerio de Ciencia y Tecnología, actualmente en proceso de formación tras CONICYT), o con la creación de nuevos.</p> <p>Como parte del levantamiento de capacidades de la industria nacional, es necesario evaluar la ampliación de servicios, como la fabricación de combustible para reactores de potencia (zircaloy), la cual no es posible hoy en día con la infraestructura existente en la fábrica de combustible chilena. Asimismo, será necesario explorar en dicha estrategia las posibilidades de minería extractiva en el país.</p> <p>Debe hacerse especial hincapié en la evaluación de necesidad de crear organismos de soporte técnico especializado, o convertir en ello organismos existentes (CCHEN).</p> <p>Puede ser conveniente la creación de Foros de Industria Nuclear nacional como vivero de capacidades, promoción e intercambio de conocimiento, para hacer la industria local (a priori con menor experiencia en el sector nuclear) más competitiva frente a la industria internacional.</p> <p>Para el caso de la participación exterior, pueden tenerse en cuenta las directrices establecidas en IAEA-TECDOC-1522 [109] para la transferencia de infraestructura entre diferentes países.</p> <p>Deberán tenerse especialmente en cuenta los riesgos y beneficios de la localización o deslocalización de la industria de apoyo.</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-003	<i>Definición de una estrategia de participación de la industria nacional e internacional.</i>
La guía NG-T-3.4 [117] da directrices sobre la participación industrial de apoyo al programa nuclear. La guía provee los ítems a tener en cuenta para el desarrollo de esta acción en la Fase 1.	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Proyectos de gran envergadura", (2010). [63]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Proveedores locales para la industria", (2010). , [67]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Asociaciones y conglomerados dentro de la industria", (2010). [68]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Normas y Estándares chilenos", (2010). [116]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1522 "Potential for Sharing Nuclear Power Infrastructure between Countries", (2006). [109]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.4 "Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme", (2016). [117]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-07-004	<i>Estudio de necesidades financieras para impulsar industria y creación de organizaciones de soporte técnico.</i>
Expectativa	
<p>Derivado de la estrategia de participación de la industria nacional e internacional delineada en A-07-003, deberán estimarse los costes asociados.</p> <p>Deberán estimarse los costes asociados a la creación de programas de fomento nacionales o a la utilización de programas existentes. Asimismo, también deberán tenerse en cuenta la potencial creación de empresas de soporte técnico, Foros o conglomerados de empresas.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
No Aplica	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-08-001	<i>Desarrollo de un Sistema de Gestión.</i>
Expectativa	
<p>Las organizaciones responsables de actividades o instalaciones nucleares deberán desarrollar un Sistema de Gestión para las mismas, con un enfoque escalonado al tipo y desarrollo de actividades, según los requisitos establecidos en GSR Part 2 [60], GS-G-3.1 [119] y GS-G-3.5 [120]. Dicho Sistema de Gestión deberá desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las declaraciones de principios de la organización, misión, visión y valores; - Una descripción del sistema de gestión; - Una descripción de la estructura de la organización; - Una descripción de las responsabilidades funcionales, responsabilidades generales, niveles de autoridad e interacciones de los encargados de la gestión, ejecución y evaluación de los trabajos; - Una descripción de los procesos e información complementaria en la que se explique cómo se prepararán, revisarán, ejecutarán, registrarán, evaluarán y mejorarán los trabajos. <p>Deberá enfatizarse especialmente la Cultura de Seguridad, según los términos establecidos en INSAG-4 [121], de manera que ésta se transmita desde los más altos niveles hacia toda la organización, destacando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conciencia individual de la importancia de la seguridad. - Cualificación y capacitación, conocimientos y competencia, impartidos por capacitación y adiestramiento del personal y por su autoformación - Compromiso que requiere la demostración por parte del alto nivel de conducción de que la seguridad tiene alta prioridad, y la adopción de un objetivo de seguridad común por todos los individuos. - Motivación, a través del liderazgo y la fijación de objetivos y sistemas de premio y sanciones, y de actitudes autogeneradas en los individuos. - Supervisión, incluyendo prácticas de auditoría y revisión, y disposición para responder a las actitudes críticas de los individuos. - Responsabilidad, a través de la asignación y descripción formales de las funciones y su comprensión por parte de los individuos. - Actitud crítica. <p>En dicho sistema de Gestión deberán quedar plasmados los diferentes estadios de desarrollo de la cultura de seguridad aplicables a instalaciones y actividades nucleares (véase IAEA-TECDOC-1329 [122]):</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-08-001	<i>Desarrollo de un Sistema de Gestión.</i>
<ul style="list-style-type: none"> - La seguridad se basa en regulaciones y normas. - La seguridad es considerada una meta organizativa. - La seguridad siempre puede ser mejorada. <p>Como rasgo importante de los Sistemas de Gestión, deberá demostrarse actitud crítica con los procesos, lo cual implica una auto-evaluación continua de los medios por los que se aplica la cultura de seguridad, y dicho Sistema debe establecer herramientas para dicho análisis periódico, para los cuales pueden usarse las directrices establecidas en IAEA-TECDOC-1321 [123].</p> <p>Dadas las actividades e instalaciones existentes actualmente en Chile, la CCHEN (y el resto de organizaciones participantes en el PNP) debe desarrollar un Sistema de Gestión para cubrir todas ellas, alineado con las características identificadas anteriormente. En él debe constar la misión institucional y sus objetivos estratégicos, y debe ser de conocimiento común como documento vertebrador de la política del organismo. Para ello, puede formalizarse y procedimentarse parte de la información que se proveen en los Balances de Gestión Integral [69].</p> <p>Con la conformación del organismo regulador y la futura formación del organismo operador deberá procederse de la misma manera, generándose un Sistema de Gestión aplicable.</p>	
Observaciones	
<p>El desarrollo de esta acción es complementario a algunos de los procesos activos de la CCHEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de Cultura de la Seguridad: Pretende difundir la Cultura de la Seguridad en la CCHEN. Aplicar las herramientas de evaluación de Cultura de Seguridad en una instalación seleccionada de la CCHEN. Evaluar y diagnosticar la Cultura de Seguridad de una instalación seleccionada. Planificar acciones de mejora de Cultura de Seguridad de la instalación seleccionada. <p>Adicionalmente, en el marco del programa de Fortalecimiento Institucional Participativo [71] de la CCHEN se ha identificado como objetivo estratégico la implementación de una política de gestión institucional y personal que puede servir de vector para la resolución de la presente acción.</p> <p>La CCHEN dispone actualmente de un sistema de gestión vehiculado a través del Manual de la Calidad [70] basado en ISO 9001-2008. Se propone la adaptación de este manual a los requisitos establecidos para la resolución de esta acción.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GSR Part 2 "Leadership and Management for Safety", (2016). [60]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GS-G-3.1 "Aplicación del sistema de gestión de instalaciones y actividades", (2016). [119]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-08-001	<i>Desarrollo de un Sistema de Gestión.</i>
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GS-G-3.5 "Sistema de gestión de instalaciones nucleares", (2017). [120]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), INSAG-4 "Cultura de Seguridad", (1991). [121]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1329 "Safety culture in nuclear installations", (2002). [122]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-1321 "Self-assessment of safety culture in nuclear installations", (2002). [123]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Balance de Gestión Integral Año 2016", (2017). [69]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARTICIPATIVO. GRUPO PRODUCTOS Y SERVICIOS", (2016). [71]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-09-001	<i>Desarrollo de recursos humanos para el PNP.</i>
Expectativa	
<p>Deben definirse los recursos humanos necesarios para el desarrollo del programa nuclear de potencia.</p> <p>Para ello, es necesario considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Recursos humanos para para el Grupo encargado del levantamiento, evaluación y desarrollo de infraestructura nuclear: Este ítem se resuelve en la A-01-002. b) Recursos humanos para Organismo Regulador y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-04-002. c) Recursos humanos para Organización Operadora y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-15-002. d) Recursos humanos para Investigación y sus actividades: Este ítem se resuelve en la A-10-003. 	
Observaciones	
No Aplica.	
Referencias	
No Aplica.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-09-002	<i>Definición de estrategia para la creación, atracción y retención de talento.</i>
Expectativa	
<p>Es necesario definir las vías estratégicas para la creación, atracción y retención de talento en el sector nuclear, ya sea con personal nacional o internacional.</p> <p>Debe realizarse una prospección de los planes de formación de las universidades, centros de formación media y superior e institutos privados que contemplen o puedan ser complementados para cubrir las necesidades formativas de los futuros profesionales del sector nuclear.</p> <p>La gestión del capital humano es de vital importancia en el desarrollo e implementación de un PNP, por lo que se requiere que la estrategia envuelva los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la transferencia de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> Dado las escalas temporales de los proyectos nucleares (alrededor de 60 años), es necesaria la concienciación a todos los niveles de la importancia de la transferencia del conocimiento entre disciplinas y generaciones de profesionales. - Atracción de talento: <ul style="list-style-type: none"> Es necesaria la atracción de talento de otros países y sectores, y para ello es conveniente el desarrollo de herramientas para la movilidad de expertos. El establecimiento de programas internacionales de I+D+i grandes y de alto perfil tienen el potencial de influir en las temáticas enseñadas en las universidades y de presentar una imagen dinámica de la industria a aquellos en proceso de selección de carreras profesionales. Es necesario considerar las capacidades de liderazgo y cultura de seguridad en la búsqueda y capacitación de los recursos humanos que conformen la alta dirección de las organizaciones existentes y aquellas que se puedan crear en el marco de un PNP. - <i>Networking</i> con y entre institutos, centros educativos y universidades: <ul style="list-style-type: none"> A nivel internacional, el sector nuclear ha establecido plataformas comunes para la educación a nivel de maestría y otros grados. La conexión e intercambio entre universidades, mediante programas compartidos, es un buen ejemplo de prácticas que fomentan el intercambio, el crecimiento profesional y la internacionalización de profesionales. Aquellos proyectos en los que la industria colabora con universidades y centros de investigación han demostrado ser fuentes importantes de reclutamiento. Esto debe tener en cuenta también la capacitación de profesores y profesional investigador. Para el caso chileno, cabe destacar redes como la <i>Latin American Network for Education in Nuclear Technology</i> (LANENT) [124] que pueden utilizarse como vehículos para la creación, desarrollo y retención de talento. Entre sus objetivos, esta plataforma presenta: <ul style="list-style-type: none"> a. identificar la oferta educativa disponible en la región 	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-09-002	Definición de estrategia para la creación, atracción y retención de talento.
	<ul style="list-style-type: none"> b. facilitar la detección de brechas de educación nuclear en la región c. intercambio de información, materiales de aprendizaje e instrumentos virtuales para la educación, la capacitación y la divulgación en materia nuclear d. facilitar el desarrollo de materiales educativos e. promover la movilidad de estudiantes y profesores f. facilitar el reconocimiento mutuo de cursos y créditos entre instituciones educativas g. promoviendo la colaboración entre las organizaciones miembros de LANENT y otras redes regionales y globales <p>Otros medios internacionales, como la <i>World Nuclear University</i> (WNU) iniciativa de la OIEA-WNA-NEA-WANO, pueden complementar estos procesos con programas específicos para el sector nuclear.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes de profesionales y formadores: <ul style="list-style-type: none"> La transferencia de conocimiento requiere la implicación directa del sector. La formación de redes de profesionales para el intercambio de experiencia ha demostrado que promueve la retención del conocimiento en el sector, más allá de los relevos generacionales. Asimismo, la creación de programas de formación impartidos por profesionales expertos en la materia es uno de los métodos utilizados a nivel internacional para la propagación del conocimiento. - Retención de talento: <ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de competencias se encuentra directamente ligado al convencimiento de los profesionales en su desarrollo. Para ello, algunas de las características que se deben promocionar a los profesionales nucleares para que se mantengan en el sector, adicionalmente a disponer de sueldos competitivos, son: <ul style="list-style-type: none"> a. Estar orgullosos de su elección de carrera; b. Tener un futuro bien definido; c. Tener modelos y líderes fuertes; d. Ser capaz de soñar con metas elevadas; e. Sentir que están haciendo algo importante para la humanidad y la seguridad. <p>La estrategia y planes de formación pueden basarse en las guías establecidas por la OIEA en IAEA-TECDOC-306 [125], que proveen una base razonable para definir las necesidades de los perfiles profesionales que conforman el sector.</p> <p>A continuación se exponen algunas herramientas que pueden ser consideradas para la atracción y retención de talento, así como el mantenimiento de competencias:</p>

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-09-002	<i>Definición de estrategia para la creación, atracción y retención de talento.</i>
<ul style="list-style-type: none"> - E-learning - Becas - Programas de intercambio de estudiantes / investigadores / formadores - Maestrías internacionales subvencionadas - Concursos de Atracción de Talento - Programas de formación impartida por profesionales del sector - Internado de estudiantes en empresas en los últimos años universitarios - Incentivos económicos y sociales para la atracción y movilidad de expertos provenientes de otros países. - Workshops / talleres nacionales e internacionales <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear. Asimismo, este documento establece referencias en lo relativo a las cualificaciones orientativas de cada perfil.</p> <p>Dentro de la estrategia, debe tratarse específicamente la Gestión del Conocimiento.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>Red Latinoamericana para la Educación en Tecnología Nuclear (LANENT), http://www.lanentweb.org. [124]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-306 "Guidebook on the Education and training of technicians", (1989). [125]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-09-003	<i>Estudio de instituciones y centros formativos que pueden dar soporte al desarrollo de recursos humanos en un potencial PNP.</i>
Expectativa	
<p>Debe realizarse un estudio, de la mano de instituciones nacionales e internacionales, que puedan proveer de formación y capacitación de personal para las etapas y organizaciones de un PNP.</p> <p>Para ello, deberán identificarse los Planes formativos existentes y evaluar cómo deben ser ampliados para cubrir con las capacitaciones necesarias determinadas para el personal en la A-09-001.</p> <p>Asimismo, deberá evaluarse la creación de programas compartidos con universidades y centros de enseñanza internacionales que puedan ayudar a cubrir con las capacitaciones necesarias determinadas para el personal en la A-09-001.</p>	
Observaciones	
No Aplica.	
Referencias	
No Aplica.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-10-001	<i>Desarrollo de planes nacionales de Investigación.</i>
Expectativa	
<p>En primer lugar, es necesaria la identificación de aquellos centros de investigación que puedan abastecer las necesidades reguladoras y al organismo explotador en materia de seguridad durante el desarrollo de un PNP:</p>	
Potenciales fuentes de investigación en materia nuclear	
<ul style="list-style-type: none">- Programas de investigación de la CCHEN.- Institutos públicos y privados que realicen o hayan realizado investigación nuclear.- Universidades con programas que realicen o hayan realizado investigación en materia nuclear o radiaciones ionizantes.- Programas de cooperación nacional e internacional que promueven la investigación nuclear.	
Potenciales fuentes de investigación en otras materias complementarias	
<ul style="list-style-type: none">- Programas y Centros de investigación en materia sísmica, volcánica, geológica e hidrológica.- Programas y Centros de investigación en aspectos medioambientales	
<p>Para el desarrollo de planes de investigación, es necesario valorar la creación de una entidad o plataforma que coordine las necesidades y esfuerzos de I+D+i en el campo de la tecnología nuclear, que permita plantear y abordar proyectos de forma conjunta y presentar una posición nacional única frente a las propuestas o los compromisos nacionales e internacionales. Dicha plataforma tendría, entre otros objetivos, coordinar la investigación nuclear con los centros y planes de investigación comentados anteriormente, de modo que la transferencia de los beneficios de la investigación sean a nivel nacional y de forma transversal a todos los actores. Dados los objetivos y actividades de la CCHEN, ésta podría realizar dichas funciones.</p>	
<p>Los planes de investigación deben desarrollarse teniendo en cuenta las siguientes características:</p>	
<ul style="list-style-type: none">- Colaborativos: participación del regulador, sector privado, universidades y centros de investigación- Mejora continua de la seguridad como eje vertebrador.- Intercambio con organismos como NEA, EPRI u OIEA.- Multidisciplinares y relacionados con grandes inversiones.- Desarrollo de nuevas tecnologías	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-10-001	<i>Desarrollo de planes nacionales de Investigación.</i>
<p>A continuación se presentan algunas áreas temáticas que pueden ser desarrolladas bajo el marco de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Física de reactores - Termo hidráulica, - Química de reactores y combustible nuclear - Protección radiológica - Ciencia/resistencia de materiales - Análisis estructural - Fiabilidad de instalaciones y equipos - Metodologías de análisis probabilista y determinista. - Desarrollo de códigos de simulación y cálculo - Impacto radiológico y medioambiental - Factores humanos - Otras áreas transversales: Ingeniería mecánica, civil, eléctrica, I&C, geología, gestión de proyectos y organizativa, garantía de calidad nuclear. <p>Bajo este marco, deberán coordinarse las actividades que Chile ya realiza actualmente a través de la CCHEN y otras entidades, así como los programas de Cooperación Técnica con la OIEA, ARCAL y otros Estados para el uso pacífico de la energía nuclear.</p>	
Observaciones	
<p>La CCHEN dispone de procesos activos de mejora en materia de I+D, principalmente a mejorar los mecanismos de gestión y funcionamiento, así como a alinear las necesidades estratégicas de innovación de Chile con las propias de la CCHEN (ver Fortalecimiento Institucional Participativo [75] de la CCHEN). Este proceso, basado en la confluencia de expertos provenientes de distintas disciplinas, pretende identificar las líneas de investigación a promocionar.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), INSAG-16 "Maintaining Knowledge, Training and Infrastructure for Research and Development in Nuclear Safety", (2003). [126]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARTICIPATIVO. GRUPO I+D", (2016). [75]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-10-002	<i>Financiación para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.</i>
Expectativa	
<p>Deben explorarse las vías de financiación por parte del gobierno, del sector privado o mediante organismos internacionales para los planes de investigación delineados en A-10-001.</p> <p>Debe considerarse la dimensión y capacitación del personal necesario, tratado en A-10-003, y la potencial creación de plataformas y centros de investigación derivados del plan estratégico de investigación.</p>	
Observaciones	
<p>Existen procesos activos en la CCHEN para incrementar la financiación designada a investigación, que actualmente se sustenta principalmente en fondos nacionales (FONDECYT y CONICYT) (ver programa de Fomento Institucional Participativo [75] de la CCHEN).</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), INSAG-16 "Maintaining Knowledge, Training and Infrastructure for Research and Development in Nuclear Safety", (2003). [126]</p> <p>Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL PARTICIPATIVO. GRUPO I+D", (2016). [75]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-10-003	<i>Identificación de recursos humanos para labores de investigación en materia de seguridad nuclear.</i>
Expectativa	
<p>Deben determinarse aquellos perfiles estratégicos de personal para formar parte de las entidades encargadas de coordinar los planes de investigación. Se debe hacer especial hincapié en la selección de los directivos superiores encargados de dichas entidades para garantizar que poseen cualidades de liderazgo y gestión orientados a garantizar el más alto nivel de seguridad nuclear.</p> <p>Es necesario considerar las capacidades de liderazgo y cultura de seguridad en la búsqueda y capacitación de los recursos humanos que conformen la alta dirección de las organizaciones existentes y aquellas que se puedan crear en el marco de un PNP.</p> <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear. Asimismo, este documento establece referencias en lo relativo a las cualificaciones orientativas de cada perfil.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), INSAG-16 "Maintaining Knowledge, Training and Infrastructure for Research and Development in Nuclear Safety", (2003). [126]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-11-001	<i>Determinación de modificaciones Legales y Regulatorias derivadas de un PNP.</i>
Expectativa	
<p>Se deben incluir en el marco legislativo y regulatorio las modificaciones necesarias para ampliar el alcance, que actualmente cubre las actividades e instalaciones radiactivas, al PNP.</p> <p>Debe evaluarse las modificaciones a establecer sobre la reglamentación de protección radiológica, establecida en el Decreto nº3 [77] para cubrir con los requisitos establecidos por la OIEA en NS-G-1.13 [127] para plantas nucleares de potencia, frente a aquellos relativos a reactores de investigación provenientes de NS-G-4.6 [128].</p>	
Observaciones	
<p>Durante el año 2017 se está llevando a cabo la modificación del Reglamento de Protección Radiológica. El documento está en fase de aprobación. La expectativa es que dicha modificación derogue el actual Decreto nº3 [77].</p>	
Referencias	
<p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "DECRETO Nº3. REGLAMENTO DE PROTECCION RADIOLOGICA DE INSTALACIONES RADIOACTIVAS", (1985). [77]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-1.13 "Radiation Protection Aspects of Design for Nuclear Power Plants", (2005). [127]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-4.6 "Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the design and Operation of Research Reactors", (2008). [128].</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-11-002	<i>Realización de estudio de impacto radiológico ambiental preliminar.</i>
Expectativa	
<p>Como parte de las actividades requeridas tanto para la evaluación de emplazamientos como para la evaluación de impactos radiológicos, es necesaria la realización de un estudio de impacto radiológico ambiental (EIRA). El objeto de dicho estudio es proveer datos para la evaluación de la viabilidad de ubicaciones, de carácter general, para la toma de decisión acerca de apostar o no por un PNP.</p> <p>El estudio debe ser realizado mediante una aproximación gradual, y en función de la actividad, complejidad y riesgos asociados. Algunos factores a tener en cuenta para caracterizar la complejidad del estudio de la actividad se detallan en la Tabla 1 del DS427 [129].</p> <p>Para la realización del estudio pueden seguirse las indicaciones establecidas en DS427 [129], con las siguientes características generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponer de criterios de evaluación definidos. Para ello pueden utilizarse como guía las directrices establecidas en el Apéndice del DS427 [129], que trata aquellos criterios de riesgo de impacto a evaluar por el organismo regulador - Realizarse a escala regional / nacional, haciendo uso de la información disponible. <p>Adicionalmente, en [130] concretamente en su Apéndice II propone indicaciones acerca del contenido a desarrollar en un EIA, y en particular en el EIRA, de forma complementaria a lo requerido por el Decreto nº40 [131] sobre Estudios de Impacto Ambiental en Chile. La realización de estos estudios de impacto ambiental estratégicos preliminares se engloban dentro de la Fase 1 de desarrollo de la infraestructura de un PNP (ver Fig. 2 NG-T-3.11 [132]). La NG-T-3. 11 [132] provee guía en cuanto a la realización de este tipo de evaluaciones y la infraestructura legal y regulatoria necesaria.</p> <p>El resultado de esta evaluación debe formar parte de la información a transmitir al público y partes interesadas, en respuesta al Artículo 6.2 de [133].</p> <p>El desarrollo de este estudio puede realizarse como parte de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), englobada dentro de la Ley nº 20.417 [134] (http://portal.mma.gob.cl/eae-que-es-la-evaluacion-ambiental-estrategica/). La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es una herramienta de gestión ambiental que facilita la incorporación de los aspectos ambientales y de sustentabilidad en procesos de la elaboración de Políticas y Planes e Instrumentos de Ordenamiento territorial.</p>	
Observaciones	
<p>Como punto de partida, se pueden utilizar la caracterización de riesgos realizada en los informes [11] y [89].</p> <p>Para posteriores fases más avanzadas del proyecto, deberán realizarse evaluaciones del impacto más detalladas, particulares de la generación eléctrica. Para ello, pueden utilizarse como base las disposiciones indicadas en IAEA-TECDOC-394 [104].</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-11-002	<i>Realización de estudio de impacto radiológico ambiental preliminar.</i>
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), DS427 "Draft Safety Guide on Radiological Environmental Impact Assessment", (2016). [129]</p> <p>United Nations (UN), "CONVENTION ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN A TRANSBOUNDARY CONTEXT (Espoo)", (1991). [130]</p> <p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "DECRETO Nº40. REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL", (2013). [131]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.11 "Managing environmental impact assessments for construction and operation in NNP programmes", (2014). [132]</p> <p>United Nations (UN), "CONVENTION ON ACCESS TO INFORMATION, PUBLIC PARTICIPATION IN DECISION-MAKING AND ACCESS TO JUSTICE IN ENVIRONMENTAL MATTERS (AARHUS)", (1998). [133].</p> <p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "LEY Nº20417. CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE", (2010). [134]</p> <p>Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]</p> <p>Departamento de Geología. Universidad de Chile, "Caracterización de riesgos naturales para el desarrollo de un programa núcleo-eléctrico en Chile", (2009). [89].</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-394 "Health and Environmental Impacts of Electricity Generation Systems. Procedures for comparative assessment", (1999). [104].</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-12-001	<i>Desarrollo y comprensión de cómo se aplican y desarrollan las Evaluaciones de Seguridad en la industria nuclear.</i>
Expectativa	
<p>El Gobierno, el organismo regulador y otras partes interesadas en el potencial PNP deben desarrollar conocimiento y comprensión en aquellos componentes clave necesarios para las evaluaciones de seguridad de plantas nucleares.</p> <p>Esta acción puede ser resuelta mediante acciones formativas a las distintas entidades que participan del levantamiento de la infraestructura. Una propuesta de temas a tratar en dichas formaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de seguridad, defensa en profundidad, papel de la Evaluación de la Seguridad. - Las partes interesadas y sus respectivas funciones en la Evaluación de la Seguridad. - Documentos clave relevantes para la evaluación de la seguridad operacional a desarrollar para la implementación de una central nuclear. - Tipos de reactores, características de seguridad de diseño y su importancia para la adaptación a las condiciones locales. - Recursos humanos y herramientas para la evaluación de la seguridad / análisis de seguridad. - Función y estructura del apoyo técnico externo y la investigación en el ámbito de la evaluación de la seguridad. - Normas de seguridad del OIEA y elaboración de legislación nacional y guías. <p>Para el desarrollo del material didáctico la OIEA dispone de formaciones dedicadas [135], que pueden usarse como base para las sesiones. La aproximación se divide en cuatro áreas de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de Evaluación de Seguridad. - Evaluación de aspectos de ingeniería importantes para la seguridad. - Análisis deterministas de seguridad. - Análisis probabilistas de seguridad. <p>Adicionalmente, para el desarrollo y evaluación de competencias en Evaluación de Seguridad, la OIEA realiza los <i>Safety Assessment Advisory Programme</i> (SAAP) [136]. Se realizan a petición de un Estado Miembro en proceso de levantamiento de un programa nuclear de potencia, y su objetivo es asesorarle sobre la identificación sistemática de necesidades y capacidades en materia de evaluaciones de seguridad nuclear para el establecimiento de centrales nucleares, así como el desarrollo de un plan de acción para creación de competencias, basada en el Programa de Educación y Capacitación en Evaluación de Seguridad (<i>Safety Assessment Education and Training</i>, SAET). En particular, es de interés para Chile la Fase 1, más orientada al estadio inicial de análisis de un potencial PNP, si bien este servicio puede extenderse para cubrir las demás fases del PNP.</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-12-001	<i>Desarrollo y comprensión de cómo se aplican y desarrollan las Evaluaciones de Seguridad en la industria nuclear.</i>
Observaciones	
No Aplica.	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/multimedia/saetmultimedia/Pages/Essential-Knowledge.aspx . [135]	
International Atomic Energy Agency (IAEA), https://nucleus.iaea.org/sites/gsan/Pages/SAAP.aspx . [136]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-13-001	<i>Evaluación de los costes asociados a la gestión de residuos, combustible gastado, desmantelamiento, fuentes radiactivas y generadores de radiación en desuso.</i>
Expectativa	
<p>Deben caracterizarse los costes de la estrategia/s de combustible preseleccionada/s a partir de la caracterización de alternativas realizadas en el informe [23]. Este proceso debe considerar los recursos humanos e infraestructuras (instalaciones, transporte, etc.) implícitos en la estrategia/s considerada/s, y debe cubrir tanto la gestión de residuos, el combustible gastado, el desmantelamiento, y la gestión de fuentes radiactivas y generadores de radiación en desuso.</p> <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos humanos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>AMEC-Cade, "Estudio de opciones de ciclo de combustible nuclear", (2009). [23]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-14-001	<i>Formalización de un Plan Nacional de Emergencias Radiológicas.</i>
Expectativa	
<p>Debe formalizarse un Plan Nacional de Emergencias Radiológicas que establezca una capacidad de respuesta organizada de emergencia para una acción coordinada oportuna en una emergencia o un incidente radiológico o nuclear.</p> <p>Dicho Plan describe las capacidades, las responsabilidades y las autoridades de las agencias de gobierno y un concepto para la integración de las actividades de estas agencias a fin de proteger la salud y la seguridad del público.</p> <p>El desarrollo de este Plan requiere la creación de protocolos particulares para emergencias radiológicas.</p> <p>Dicho Plan debe describir las interfases con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan Nacional de Protección Civil. - Planes de Emergencia Exterior de las instalaciones. - Planes de Emergencia Interior de las instalaciones. <p>El Plan debe disponer de las actuaciones para cubrir las posibles emergencias relativas a las instalaciones existentes actualmente en Chile, pero ser lo suficientemente flexible para considerar la potencial inclusión de centrales nucleares de potencia en el país (y su consiguiente categoría I de emergencias según GSR Parte 7 [137]).</p> <p>Debe contener la manera en la que se realizará la comunicación cruzada y la notificación al público (teniendo en cuenta los tratados internacionales) y la coordinación de los primeros respondedores.</p> <p>Para el establecimiento de este Plan coordinado, puede hacerse uso de modelos internacionales para el desarrollo de planes de emergencia radiológicas, como el IAEA-TECDOC-718 [138].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), GSR Part 7 "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", (2015). [137]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-718 "Plan modelo nacional de respuesta de emergencia para accidentes radiológicos", (2000). [138]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-14-002	<i>Financiación para mantenimiento de alto nivel en planificación y gestión de emergencias, simulacros, medios técnicos, etc.</i>
Expectativa	
<p>Tras la formalización de A-14-001, es necesario proveer de medios económicos y personales para el mantenimiento de un alto nivel de planificación y respuesta ante emergencias.</p> <p>Para ello, en base al Plan Nacional de Emergencias Radiológicas de A-14-001 se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir y establecer medios económicos y personales necesarios, incluyendo la formación y reentrenamiento periódico de los mismos. - Definir y establecer medios económicos y técnicos relativos al equipamiento necesario. - Definir y establecer medios económicos para la realización de simulacros y ejercicios de mesa anuales. 	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
No Aplica	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-001	<i>Definición de la estructura, responsabilidades y funciones del organismo operador.</i>
Expectativa	
<p>Debe realizarse una caracterización de la estructura, responsabilidades y funciones que realizará el organismo operador de la potencial planta nuclear.</p> <p>Estructura de la organización</p> <p>Se definirá de forma gradual con el desarrollo del proyecto la estructura de la organización, siguiendo las directrices establecidas por la OIEA en el apartado 2 de la NS-G-2.4 [139].</p> <p>Deberán establecerse claras líneas de autoridad, así como la definición básica departamental que asegure cubrir todos los aspectos de seguridad.</p> <p>Para la definición de la distribución departamental y sus interconexiones, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece orientación en su sección 1.7.</p> <p>Funciones de la organización</p> <p>Se formalizarán y documentarán las funciones de la organización operadora. Entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones de formulación de políticas, que incluyen: establecer objetivos de gestión; establecer una política de seguridad nuclear y de calidad; distribuir recursos; proporcionar recursos materiales y humanos; aprobar el contenido de programas de gestión; establecer políticas sobre aptitud para el servicio; y establecer un programa para realizar los cambios necesarios en cualquiera de estas funciones sobre la base del desempeño en el logro de los objetivos. - Funciones operativas, que incluyen: tomar decisiones ejecutivas y acciones para el funcionamiento de una planta, tanto en estados operacionales como en condiciones de accidente. - Funciones de apoyo, que incluyen: obtener servicios tanto técnicos como administrativos e instalaciones necesarias para realizar las funciones operativas. - Funciones de revisión, que incluyen: supervisar de forma crítica el desempeño de las funciones operativas y de apoyo, y la revisión del diseño. El propósito del monitoreo es verificar el cumplimiento de los objetivos estipulados para la operación segura de la planta, revelar las desviaciones, deficiencias y fallas de los equipos, y proporcionar información con el propósito de tomar medidas correctivas oportunas y hacer mejoras. Las funciones de revisión también deben incluir la revisión del desempeño general de seguridad de la organización para evaluar la efectividad de la gestión de la seguridad e identificar oportunidades de mejora. 	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-001	<i>Definición de la estructura, responsabilidades y funciones del organismo operador.</i>
Responsabilidades de la organización	
Se formalizarán y documentarán las responsabilidades que tendrá dicha organización. En el apartado 3 de la NS-G-2.4 [139] se detallan algunas de las responsabilidades que se deben cubrir.	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-2.4 "Operating Organization for NPP", (2001). [139] International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-002	<i>Definición de requerimientos recursos humanos para el organismo operador.</i>
Expectativa	
<p>Debe realizarse una identificación de las competencias y dimensión de recursos humanos necesarios para el organismo operador durante las diversas fases de una planta nuclear de potencia.</p> <p>Algunas de las áreas técnicas, administrativas y de gestión que deberán considerarse para la definición de recursos humanos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Personal de Dirección.- Personal de Formación y Cualificación.- Personal de Licenciamiento.- Personal de Operación.- Personal de Mantenimiento.- Personal de Inspección en servicio.- Personal de Vigilancia.- Personal de Gestión de Combustible.- Personal de Química.- Personal de Evaluación y análisis de seguridad.- Personal de Protección física.- Personal de Protección radiológica.- Personal de Prevención de riesgos y seguridad laboral.- Personal de Gestión de residuos.- Personal de Gestión Medioambiental.- Personal de Gestión de emergencias.- Personal de Contraincendios.- Personal de Garantía de calidad.- Personal de Factores Humanos.- Personal de Análisis de Experiencia Operativa.- Personal de Modificaciones de diseño.- Personal de Gestión de Configuración.- Personal de Gestión del envejecimiento.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-002	<i>Definición de requerimientos recursos humanos para el organismo operador.</i>
<p>Los requisitos generales establecidos por la OIEA en la NS-G-2.8 [73] en materia de cualificaciones y formación pueden formar parte de la base para el desarrollo de la matriz de capacidades.</p> <p>Es necesario considerar las capacidades de liderazgo y cultura de seguridad en la búsqueda y capacitación de los recursos humanos que conformen la alta dirección de las organizaciones existentes y aquellas que se puedan crear en el marco de un PNP.</p> <p>Para el dimensionamiento y estimación de recursos, el documento IAEA-TECDOC-200 [102] establece órdenes de magnitud asociados a cada una de las etapas y actividades de la vida de una planta nuclear. Asimismo, este documento establece referencias en lo relativo a las cualificaciones orientativas de cada perfil. La formación y entrenamiento asociado al desarrollo de capacidades de cada uno de los perfiles puede basarse en lo establecido en IAEA-TECDOC-306 [125].</p> <p>Como orientación, pueden usarse otras aproximaciones presentes en la industria [140] y otros Estados, como EEUU [141], España [142] o Finlandia [143].</p>	
Observaciones	
No Aplica.	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-2.4 "Operating Organization for NPP", (2001). [139]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-2.8 "Recruitment qualification and training of personnel for NPP", (2002). [73]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-200 "Manpower Development for nuclear power (guidebook)", (1980). [102]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-306 "Guidebook on the Education and training of technicians", (1989). [125]</p> <p>American Nuclear Society, ANSI/ANS-3.1-2014 "Selection, Qualification, and Training of Personnel for Nuclear Power Plants", (2014). [140]</p> <p>Nuclear Regulatory Commission (NRC), RG 1.8 Rev. 3 "QUALIFICATION AND TRAINING OF PERSONNEL OF NPP", (2000).</p> <p>Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), IS-12 "Instrucción de Seguridad. Requisitos de cualificación y formación del personal sin licencia en centrales nucleares", (2007). [142]</p> <p>Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), YVL 1.7 "Functions important to nuclear power plant safety, and training and qualification of personnel", (1992). [143]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-003	<i>Definición de requerimientos financieros para el organismo operador.</i>
Expectativa	
<p>Deben analizarse las necesidades financieras asociadas al organismo operador.</p> <p>Derivado de las estimaciones de personal realizados en la acción A-15-002, deben cuantificarse los costes asociados al establecimiento de recursos humanos.</p> <p>Asimismo, deberán cuantificarse los costes materiales y de construcción de la planta.</p>	
Observaciones	
<p>Los posibles modelos de financiación han sido estudiados en [62], así como se han realizado algunos modelos con el fin de dimensionar los costes de construcción en [63].</p>	
Referencias	
<p>SENES Consultants Limited. Universidad Adolfo Ibáñez, "Roles del Estado y el sector privado en la generación núcleo-eléctrica: Experiencia internacional aplicable a Chile", (2008). [62]</p> <p>MZConsulting, "Cost of nuclear energy in Chile", (2010). [63].</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-004	<i>Realización de estudio de impacto ambiental preliminar.</i>
Expectativa	
<p>Si bien la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es responsabilidad del organismo operador cuando se realiza la solicitud de emplazamientos, el Gobierno debe realizar la estimación de los potenciales impactos radiológicos y no radiológicos de un PNP.</p> <p>Por un lado, el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental (EIRA) preliminar se resuelve en A-11-002, mientras que la presente acción pretende cubrir los aspectos <u>no radiológicos</u>.</p> <p>El objeto de dicho estudio es proveer datos para la evaluación de la viabilidad de ubicaciones, de carácter general, para la toma de decisión acerca de apostar o no por un PNP.</p> <p>Adicionalmente, en [130] concretamente en su Apéndice II propone indicaciones acerca del contenido a desarrollar en un EIA, y en particular en el EIRA, de forma complementaria a lo requerido por el Decreto nº40 [131] sobre Estudios de Impacto Ambiental en Chile. La realización de estos estudios de impacto ambiental estratégicos preliminares se engloban dentro de la Fase 1 de desarrollo de la infraestructura de un PNP (ver Fig. 2 NG-T-3.11 [132]). La NG-T-3. 11 [132] provee guía en cuanto a la realización de este tipo de evaluaciones y la infraestructura legal y regulatoria necesaria.</p> <p>El resultado de esta evaluación debe formar parte de la información a transmitir al público y partes interesadas, en respuesta al Artículo 6.2 de [133].</p> <p>El desarrollo de este estudio puede realizarse como parte de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), englobada dentro de la Ley nº 20.417 [134] (http://portal.mma.gob.cl/eae-que-es-la-evaluacion-ambiental-estrategica/). La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es una herramienta de gestión ambiental que facilita la incorporación de los aspectos ambientales y de sustentabilidad en procesos de la elaboración de Políticas y Planes e Instrumentos de Ordenamiento territorial. Además, debe tenerse en cuenta lo dispuesto en la Ley nº19300 [144] en cuanto a las disposiciones medioambientales.</p>	
Observaciones	
<p>Como punto de partida, se pueden utilizar la caracterización de riesgos realizada en los informes [11] y [89].</p> <p>Para posteriores fases más avanzadas del proyecto, deberán realizarse evaluaciones del impacto más detalladas, particulares de la generación eléctrica. Para ello, pueden utilizarse como base las disposiciones indicadas en IAEA-TECDOC-394 [104].</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), DS427 "Draft Safety Guide on Radiological Environmental Impact Assessment", (2016). [129]</p> <p>United Nations (UN), "CONVENTION ON ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN A TRANSBOUNDARY CONTEXT (Espoo)", (1991). [130]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-15-004	<i>Realización de estudio de impacto ambiental preliminar.</i>
<p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "DECRETO N°40. REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL", (2013). [131]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.11 "Managing environmental impact assessments for construction and operation in NNP programmes", (2014). [132]</p> <p>United Nations (UN), "CONVENTION ON ACCESS TO INFORMATION, PUBLIC PARTICIPATION IN DECISION-MAKING AND ACCESS TO JUSTICE IN ENVIRONMENTAL MATTERS (AARHUS)", (1998). [133].</p> <p>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, "LEY N°20417. CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE", (2010). [134]</p> <p>Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]</p> <p>Departamento de Geología. Universidad de Chile, "Caracterización de riesgos naturales para el desarrollo de un programa núcleo-eléctrico en Chile", (2009). [89].</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), IAEA-TECDOC-394 "Health and Environmental Impacts of Electricity Generation Systems. Procedures for comparative assessment", (1999). [104].</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-001	<i>Desarrollo de procedimiento / normativa que disponga los criterios que el organismo regulador usará para la evaluación y comparación de emplazamientos.</i>
Expectativa	
<p>Debe crearse la base normativa y procedimental necesaria en la que se establezcan los criterios que serán usados por el organismo regulador, para evaluar la conveniencia de los emplazamientos, así como aquellos criterios que permitan la comparación de emplazamientos.</p> <p>La Guía de Seguridad Específica SSG-35 [145] provee recomendaciones para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en NS-R-3 [80] para considerar adecuadamente la seguridad durante el proceso de estudio y evaluación de emplazamientos, y ofrece un procedimiento sistemático para la comparación de emplazamientos candidatos. Es decir, es una guía que cubre los requerimientos de la Acción 160, en la fase 1. A modo de resumen, esta Guía proporciona recomendaciones acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La identificación de emplazamientos adecuados que cumplan con los requerimientos de seguridad establecidos. - Establecer criterios de cribado o selección y para clasificación (dentro de un “ranking”), incluyendo consideraciones sobre impacto ambiental. - Establecer un proceso sistemático, para los emplazamientos candidatos, para la vigilancia/monitorización y selección de los emplazamientos. <p>Por ejemplo, la Tabla I-1 de la Guía SSG-35 [145] proporciona criterios de cribado con el objetivo de seleccionar los emplazamientos.</p> <p>Debe también crearse la base normativa y procedimental necesaria en la que se establezcan los criterios que serán usados por el organismo regulador, durante la Fase 2, para evaluar la conveniencia de los emplazamientos propuestos en la Fase 1, así como aquellos criterios que permitan la comparación de emplazamientos. Para el establecimiento de dichos criterios, debe considerarse lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requisitos establecidos en NS-R-3 [80]: El documento no cubre la Fase 1, principalmente centrada en la identificación de potenciales emplazamientos, sino que se centra en la evaluación y comparación de la lista corta de emplazamientos pre identificados. Esta guía debe ser utilizada para: <ul style="list-style-type: none"> a. Definir la información requerida a presentar por parte de los solicitantes a un emplazamiento. b. Evaluar emplazamientos para asegurar que los fenómenos y características del mismo son debidamente tenidas en cuenta. c. Analizar las características de la población y la implementación de planes de emergencia. d. Definir los riesgos asociados a un emplazamiento 	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-001	<i>Desarrollo de procedimiento / normativa que disponga los criterios que el organismo regulador usará para la evaluación y comparación de emplazamientos.</i>
<p>El resultado de esta acción deberá formar parte del marco regulatorio mediante el cual el organismo regulador realizará los procesos de evaluación de propuestas de emplazamientos por parte de los solicitantes.</p>	
Observaciones	
<p>Existe una prospección de metodología para la selección de emplazamientos descrita en el Capítulo 6 del documento [11] que puede utilizarse como punto de partida para el desarrollo de esta acción.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-R-3 Rev.1 "Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares", (2017). [80]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSG-35 - Site survey and site selection for nuclear installations, (2015). [145]</p> <p>Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-002	<i>Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.</i>
Expectativa	
<p>Deben desarrollarse estudios de detalle, a nivel regional, desde las siguientes perspectivas de la seguridad (en conformidad con el párrafo 2.1 de NS-R-3 [80]):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los efectos de los sucesos externos que tengan lugar en la región del emplazamiento concreto (los sucesos externos podrían ser de origen natural o imputables al hombre). - Las características del emplazamiento y de su entorno que podrían influir en la exposición de las personas y del medio ambiente a emisiones de materiales radiactivos. - La densidad y distribución de la población y otras características de la zona exterior, en la medida en que pudieran afectar a la posibilidad de aplicar medidas de respuesta a emergencias y la necesidad de evaluar los riesgos para las personas y para la población. <p>Los estudios deben considerar la sismología, vulcanología, hidrología, dispersión atmosférica, demografía, aceptación pública, etc. Es necesaria la recogida intensiva de datos para alimentar los futuros procesos de selección de emplazamientos. Es también importante, según lo indicado en SSG-35 [145] y SSG-18 [146], que el potencial impacto del cambio climático en los peligros de los emplazamientos sea tenido en consideración, sobretudo en términos de la posibilidad de un aumento en la incidencia e intensidad de fenómenos meteorológicos e hidrológicos extremos. Otros puntos a considerar en dichos estudios y que pueden significar el descarte de regiones son aspectos legales, arqueológicos, históricos, económicos, desarrollo social, uso de las tierras, redes de distribución accesibilidad o la proximidad a centros industriales o militares.</p> <p>Respecto las consideraciones que no están directamente relacionadas con la seguridad, los criterios que deben ser establecidos incluyen necesidades nacionales y necesidades locales específicas, en todos los aspectos relevantes (e.g. aspectos legales, aspectos históricos y arqueológicos, desarrollo social y económico, usos del suelo, redes de distribución de energía, accesibilidad y disponibilidad de la infraestructura local, aceptabilidad pública, así como proximidad a centros industriales o militares).</p> <p>Para la identificación de emplazamientos, se propone el uso de una metodología de descarte, tal y como describe la SSG-35 [145], con el fin de extraer una lista corta de regiones / emplazamientos que puedan ser evaluados mediante los criterios establecidos a través de la acción A-16-001.</p> <p>La Guía de Seguridad Específica SSG-35 provee recomendaciones para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en NS-R-3 [80] para considerar adecuadamente la seguridad durante el proceso de estudio y evaluación de emplazamientos, y ofrece un procedimiento sistemático para la comparación de emplazamientos candidatos. Es decir, es una guía que cubre los requerimientos de la Acción 160, en la fase 1. A modo de resumen, esta Guía proporciona recomendaciones acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La identificación de emplazamientos adecuados que cumplan con los requerimientos de seguridad establecidos. 	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-002	<i>Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.</i>
<ul style="list-style-type: none">- Establecer criterios de cribado o selección y para clasificación (dentro de un “ranking”), incluyendo consideraciones sobre impacto ambiental.- Establecer un proceso sistemático, para los emplazamientos candidatos, para la vigilancia/monitorización y selección de los emplazamientos. <p>Por ejemplo, la Tabla I-1 de la Guía SSG-35 [145] proporciona criterios de cribado con el objetivo de seleccionar los emplazamientos.</p> <p>Los requisitos establecidos en el Requisito de Seguridad NS-R-3 [80], se centran en la evaluación y comparación de la lista corta de emplazamientos pre identificados en la fase 1. Es decir, la Guía cubre la Fase 2. Esta guía debe ser utilizada para:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Confirmar la idoneidad de uno o varios emplazamientos elegidos.b. Definir la información requerida a presentar por parte de los solicitantes a un emplazamiento. En este sentido, permite determinar las bases de diseño para eventos externos naturales e inducidos por el hombre.c. Evaluar emplazamientos para asegurar que los fenómenos y características del mismo son debidamente tenidas en cuenta. Por ejemplo, evalúa las características relacionadas con infraestructura regional, excavaciones, estabilidad del suelo, suministro de agua de refrigeración, transporte, interfaz con la red eléctrica, etc.d. Analizar las características de la población y la implementación de planes de emergencia. Por ejemplo, asesorando sobre las características de dispersión en el aire y agua.e. Definir los riesgos asociados a un emplazamiento. <p>Una vez conocidas estas dos guías del OIEA, NS-R-3 [80] y SSG-35 [145], existen una serie de Guía de Seguridad adicionales que permiten identificar, asesorar o determinar diversos aspectos específicos para los emplazamientos, como son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Guía de Seguridad NS-G-3.1 [147]. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Identificar fenómenos peligrosos asociados con eventos externos inducidos por el hombre.b. Recopilación de datos e investigaciones.c. Procedimientos para evaluación y selección.d. Estudio de sucesos como el impacto de aviones, o liberaciones de fluidos peligrosos.e. Estudio de explosiones.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-002	<i>Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.</i>
<ul style="list-style-type: none">f. Así como la contemplación de aspectos administrativos.- Guía de Seguridad NS-G-3.2. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Asesorar el impacto de una planta nuclear en las personas y el medio ambiente.b. La viabilidad de un plan de emergencia efectivo, así como la distribución de la población.c. Transporte y difusión de efluentes descargados a la atmósfera y la hidrosfera.d. Usos del suelo y agua.- Guía de Seguridad Específica SSG-9 [148]. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Determinar los movimientos vibratorios debidos a sismos.b. Establecer los movimientos de terreno base de diseño, así como otros parámetros.c. Evaluar el potencial para el desplazamiento de fallas que podría afectar a la viabilidad del emplazamiento o la operación segura de la instalación en ese emplazamiento.- Guía de Seguridad Específica SSG-18 [146]. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Asesoramiento sobre peligros meteorológicos así como fenómenos hidrológicos.b. Determinar las bases de diseño y las medidas de protección.- Guía de Seguridad NS-G-3.6 [149]. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Analizar aspectos de ingeniería geotécnica.b. Proporcionar métodos y procedimientos para el análisis y asesoramiento de aspectos geotécnicos.c. Investigación del emplazamiento: test geofísicos y geotécnicos in situ, así como test geotécnicos en laboratorios.d. Consideraciones sobre las cimentaciones.e. Monitorización de parámetros geotécnicos.- Guía de Seguridad Específica SSG-21 [150]. Permite, entre otros:<ul style="list-style-type: none">a. Asesorar los peligros volcánicos en emplazamientos con instalaciones nucleares.b. Evaluar los fenómenos volcánicos que pueden afectar la viabilidad de un emplazamiento, y que pueden determinar los parámetros base de diseño para la instalación.	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-002	<i>Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.</i>
<p>Adicionalmente a las Guías indicadas del OIEA, los siguientes documentos, de organismos como la NRC entre otros, contienen diversos sucesos externos que pueden ser tenidos en consideración a la hora de valorar los emplazamientos, en caso de estimarse oportuno y si no hubiesen sido previamente considerados en las Guías del OIEA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NUREG-1407 [151] - NUREG/CR-5042 [152] - NUREG/CR-2300 [153] - ANSI/ANS-2.12 [154] <p>Estos estudios deben ser vinculados con el Estudio de Impacto Ambiental (A-15-004) y el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental (A-11-002).</p>	
Observaciones	
<p>Existe una prospección de los principales riesgos naturales, a nivel nacional, realizados en el documento [11] que, si bien no disponen de datos extensivos sobre las áreas temáticas, puede utilizarse como punto de partida para el desarrollo de esta acción.</p>	
Referencias	
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSG-35 - Site survey and site selection for nuclear installations, (2015). [145]</p> <p>Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSG-21 "Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations", (2012). [150]</p> <p>Nuclear Regulatory Commission (NRC), NUREG-1407 "Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities", (1991). [151]</p> <p>Nuclear Regulatory Commission (NRC), NUREG/CR-5042 "Evaluation of external hazards to nuclear power plants in the United States: Other external events", (1987). [152]</p> <p>Nuclear Regulatory Commission (NRC), NUREG/CR-2300 "PRA Procedures Guide: A Guide to the Performance of Probabilistic Risk Assessments for Nuclear Power Plants", (1983). [153]</p> <p>American Nuclear Society, ANSI/ANS-2.12 "Guidelines for combining natural and external man-made hazards at power reactor sites", (1978). [154]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-16-002	<i>Estudio y recogida de datos a nivel nacional / regional para la identificación de potenciales regiones y emplazamientos.</i>
<p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-3.6 "Geotechnical aspects of site evaluation and foundations for Nuclear Power Plants", (2004). [149]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSG-18 "Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations", (2011). [146]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSR-2/1 Rev.1 "Seguridad de las centrales nucleares: Diseño", (2017). [148]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-R-3 Rev.1 "Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares", (2017). [80]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), NS-G-3.1 "External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants", (2002). [147]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-17-001	<i>Formación y concienciación en los objetivos de la Seguridad Nuclear asociada al Diseño de las plantas para los participantes en el desarrollo de infraestructuras para un potencial PNP.</i>
Expectativa	
<p>Se debe realizar un plan de concienciación, a todos los niveles y cubriendo a todos los participantes en el desarrollo de infraestructura de seguridad para un potencial PNP, sobre los principales objetivos de la seguridad nuclear, y cómo éstos se resuelven en las diversas tecnologías y diseños.</p> <p>Deben transmitirse, de forma general, los objetivos descritos en la SSR-2/1 [91] de la OIEA, de manera que todas las partes interesadas y participantes en el proceso de desarrollo de infraestructura los dispongan y transmitan en sus respectivas organizaciones.</p> <p>La aproximación seleccionada para dicha transmisión de conocimiento puede considerar la realización de sesiones formativas periódicas.</p>	
Observaciones	
<p>Adicionalmente, para el desarrollo del material a impartir puede tenerse en cuenta lo descrito en el Capítulo 3 del informe [11].</p>	
Referencias	
<p>Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]</p> <p>International Atomic Energy Agency (IAEA), SSR-2/1 Rev.1 "Seguridad de las centrales nucleares: Diseño", (2017). [91]</p>	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-17-002	<i>Evaluación de la seguridad relativa al diseño de las tecnologías de centrales existentes y disponibles para un futuro PNP.</i>
Expectativa	
<p>Deberá realizarse un estudio de detalle acerca de la seguridad implícita a los diseños y tecnologías actuales de suministros de NSSS a nivel mundial.</p> <p>Dicho análisis debe resaltar el estado del arte de las tecnologías y modelos de centrales nucleares y cómo estos diseños responden a las funciones de seguridad de una planta nuclear (ver NS-R-1 [155]):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confinamiento de los materiales radiactivos y control de las descargas operacionales, así como limitación de las liberaciones accidentales. - Control de la reactividad - Eliminación del calor del núcleo del reactor; <p>Adicionalmente, deben compararse las aproximaciones de la configuración de equipos y sistemas de cada diseño a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redundancia. - Diversidad - Separación física / independencia. <p>El análisis debe contemplar de forma adicional los Sucesos Iniciadores Postulados de forma preliminar a cada diseño, y cómo éstos son tratados por el diseño para garantizar la seguridad de la planta.</p> <p>Otros tipos de criterios a considerar para este estudio puede contemplar los coeficientes de seguridad de combustible, refrigerante, moderador, etc.</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
NS-R-1 [155]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-17-003	<i>Evaluación de capacidad, disponibilidad, estabilidad y fiabilidad de la red tras la interconexión de los sistemas SING y SIC en una configuración unificada.</i>
Expectativa	
<p>Es necesario realizar un estudio que evalúe, desde el punto de vista de la seguridad de la planta nuclear, la posible afectación que pueda suponer sobre ésta la configuración unificada de las redes SING y SIC. Para ello, se propone realizar una evaluación de los impactos que puede suponer sobre una planta nuclear conectada a dicho sistema aquellos aspectos de capacidad, disponibilidad, estabilidad y fiabilidad de la red de distribución tras dicha unificación.</p> <p>Para dichos estudios, deberán tenerse en cuenta los aspectos detallados en NG-T-3.8 [156].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), NG-T-3.8 "Electric grid reliability and interface with NPP", (2012). [156]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A-20-001	<i>Plan de Formación, Concienciación y Refuerzo de la Cultura de Seguridad Nuclear y Física los altos directivos y Gobierno.</i>
Expectativa	
<p>Debe desarrollarse un plan de concienciación orientado al Gobierno, a los altos niveles de dirección y a aquellas personas que participarán en el desarrollo del PNP, de manera que se comprendan los matices que diferencian a la seguridad nuclear y física, se incentive la colaboración y se refuercen los medios por los cuales se realiza el control de la seguridad nuclear y física.</p> <p>El objetivo principal de estas actividades es la concienciación que, tanto la seguridad nuclear como la seguridad física son un asunto nacional. Es conveniente que, una vez desarrollada la A-08-001, se concencie de su relación con el Sistema de Gestión que deben disponer todas las organizaciones participantes en un PNP.</p> <p>Para el desarrollo de dichas formaciones, es necesario tener en cuenta las directrices indicadas en INSAG-24 [157].</p>	
Observaciones	
No Aplica	
Referencias	
International Atomic Energy Agency (IAEA), INSAG-24 "The Interface Between Security and Safety at NPP", (2010). [157]	

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Hoja en blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ANEXO 3

Documentación de partida

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A continuación se detalla la documentación de partida proporcionada por la CCHEN para la realización del presente estudio.

Documento	Título
CADE_2011	Comisión asesora para el desarrollo eléctrico (CADE), "Comisión asesora para el desarrollo eléctrico", (2011). [158]
Política Energetica_2050	Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, "Energía 2050. Política energética de Chile", (2015). [12]
Análisis Relativo de Impactos y Riesgos de la Generación Núcleo Eléctrica_FINAL	Corporación Nuclear Eléctrica Chile S.A., "Análisis relativo de impactos y riesgos de la generación núcleo-eléctrica", (2009). [11]
Caracterización de Riesgos Naturales_Borrador final	Departamento de Geología. Universidad de Chile, "Caracterización de riesgos naturales para el desarrollo de un programa núcleo-eléctrico en Chile", (2009). [89]
Costs of NE in Chile_MZConsulting	MZConsulting, "Cost of nuclear energy in Chile", (2010). [63]
Estudio Opinión Publica TIRONI_FINAL_1ERA_PARTE	Tironi Asociados, "Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear", (2009). [58]
Estudio Opinión Publica TIRONI_FINAL_2DA_PARTE	Tironi Asociados, "Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear", (2009). [58]
Informe Ciclo Combustible_FINAL	AMEC-Cade, "Estudio de opciones de ciclo de combustible nuclear", (2009). [23]
Informe Final Roles Estado_Sector Privado_FINAL	SENES Consultants Limited. Universidad Adolfo Ibáñez, "Roles del Estado y el sector privado en la generación núcleo-eléctrica: Experiencia internacional aplicable a Chile", (2008). [62]
Informe_Estudio_regulación_nucleo_eléctrica_FINAL	SYSTEP Ingeniería y diseños, "Análisis y propuesta de regulación núcleo-eléctrica", (2009). [159]
Marco Regulador Nuclear_FINAL	Organismo de Seguridad Radiológica de Finlandia (STUK), "Marco regulador nuclear: Experiencia internacional", (2009).
Nuclear Electricity in Chile ENG final	Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, "Nuclear electricity in Chile: Possibilities, gaps and challenges", (2010). [160]
NUCLEO_ELECTRICIDAD_EN_CHILE	Ministerio de Energía. Gobierno de Chile, "Núcleo-electricidad en Chile: Posibilidades, brechas y desafíos", (2010). [7]
Requerimientos de Adecuaciones del Marco_Legal_FINAL	Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, "Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual incorporación de la energía nuclear de potencia", (2010). [46]
Requerimientos de Adecuaciones del Marco_Resumen ejecutivo	Barros & Errázuriz Abogados. Facultad de Derecho Universidad de Chile, "Estudio requerimientos de adecuaciones del marco legal ante la eventual"

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Documento	Título
	incorporación de la energía nuclear de potencia. Resumen ejecutivo", (2010). [161]
RESUMEN EJECUTIVO_Opinión Pública_TIRONI	Tironi Asociados, "Asesoría técnica en la elaboración de un programa de comunicaciones para avanzar a una toma de decisión informada y participativa sobre el desarrollo de infraestructura nuclear. Resumen ejecutivo" ,(2009). [162]
Informe_CENP_2015	Comité de Energía Nuclear de Potencia (CENP), "Generación núcleo-eléctrica en Chile. Hacia una decisión racional", (2015). [10]
Zanelli_J_La opción Nucleo-Eléctrica en Chile_2007	Grupo de Trabajo en Núcleo-electricidad, "La opción núcleo-eléctrica en Chile", (2007). [9]
ChileFinalExpertlMissionReportTC v3	International Atomic Energy Agency (IAEA), "IAEA expert mission to Support the self-assessment of Chile national nuclear infrastructure", (2009).
CREDEN-27122016-2	Comisión para la Resiliencia frente a Desastres de Origen Natural (CREDEN), "Hacia un Chile resiliente frente a desastres: una oportunidad", (2016). [163]
Informe Equipo Nucleoeléctrico_Borrador9	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Evaluación del estado de desarrollo de la infraestructura nuclear de Chile", (2010). [94]
INFORME MORI_2016 V2	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "Informe entrevistas en profundidad. Estudio de opinión y estrategia de comunicaciones", (2016). [59]
chile_nr-7th-rm	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "7th national report related to the Convention on Nuclear Safety", (2016). [164]
Chile-informe-1999	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), "National report related to the Convention on Nuclear Safety", (1999). [165]

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

Hoja en blanco intencionadamente

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

ANEXO 4

Entrevistas

Estudio para identificar las brechas nacionales y propuesta de acciones en materia de seguridad (OE2)

A continuación se recogen las entrevistas realizadas para la realización del presente informe.

CLIENTE | Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

ENCARGO | N°: 20809

| C.D: 20809.07.03.IIT-002

ASUNTO | Entrevistas para levantamiento, evaluación y desarrollo de capacidades relacionadas con la infraestructura nuclear de seguridad de Chile para un potencial Programa Nuclear de Potencia (PNP) en el marco del informe OE2.

LUGAR | Lugar: Telepresencia

Fecha: 12.09.2017

Hora: 14:00h (ES, GMT+2)

ASISTENTES	Persona	Empresa	Cargo
	Eugenio A. Vargas Cárdenas	CCHEN	Coordinador Proyectos Estratégicos y Capital Físico.
	Bárbara I. Nagel Araya	CCHEN	Jefa Oficina Asesora Desarrollo Estratégico y Energía Nuclear de Potencia.
	Cristian P. Sepúlveda Soza	CCHEN	Jefe Departamento Estudios de Seguridad
	Gabriel Esteban López	IDOM	Director de Proyecto
	Carolina Labarta Casals	IDOM	Ingeniera de Proyecto
	Daniel López Solé	IDOM	Ingeniero de Proyecto

AUSENTES | N/A

ANEXOS | N/A

ORDEN DEL DÍA | Requisitos OIEA a tratar:

- Política y estrategia nacional en pos de la seguridad
- Régimen de seguridad nuclear global
- Marco legal
- Marco regulatorio
- Transparencia
- Financiación

TEMAS TRATADOS | IDOM ha analizado la documentación de partida suministrada por la CCHEN. A continuación, se trata requisito a requisito para completar la información y definir las brechas o puntos de mejora.

- **Política y estrategia nacional en pos de la seguridad:**

IDOM identifica la necesidad de una mayor implicación del Gobierno de Chile en el proceso. La CCHEN indica que en el estadio actual el Gobierno únicamente ha realizado su compromiso respecto a valorar la potencial inclusión de la energía nuclear a través del Plan Energético 2015-2020, en el cual abre la puerta a la realización de estudios en detalle. Adicionalmente, se matiza que no se han realizado hasta la fecha análisis de Riesgo vs Beneficio, debido a que esto se ha postergado a una etapa posterior a la toma de decisión sobre lanzar o no un programa nuclear de potencia.

La CCHEN indica que a nivel estratégico, se valoran los beneficios de la energía nuclear como complemento / soporte a las RNC (Renovables No Convencionales).

IDOM remarca la importancia del financiamiento como herramienta indispensable para garantizar la seguridad de un potencial PNP, inclusive desde sus fases iniciales como en las que se encuentra Chile. Es necesario garantizar que existen los recursos económicos y personales suficientes para poder dedicar y realizar todos los estudios y desarrollos necesarios considerando la seguridad como un hito primordial.

La CCHEN indica que el proceso de levantamiento, evaluación y desarrollo de infraestructura de seguridad no se está realizando bajo un presupuesto específicamente dedicado por parte del Gobierno de Chile. El presupuesto anual del que dispone la CCHEN es distribuido cada año entre las actividades y proyectos que ésta debe desarrollar. En este proceso se priorizan aquellas actividades regulatorias, de inspección y fiscalizadoras, así como aquellas que tengan que ver con la garantía de la seguridad de las instalaciones y procesos. La CCHEN indica que los movimientos presupuestarios anuales pueden ser consultados en los Balances de Gestión Integral, que se reportan al Ministerio.

La CCHEN indica que no existe un grupo / equipo de personas específicamente dedicado al levantamiento, evaluación y desarrollo de la infraestructura de seguridad para un PNP. Si bien existen algunas personas con mayor dedicación, en función del trabajo a desarrollar se cuenta con los perfiles oportunos conforme se presentan las necesidades

IDOM indica que el hecho de que el Gobierno provea y mantenga los recursos personales y financieros para este proceso se identifica como un punto de mejora transversal en diversos. IDOM enfatiza la importancia de la concienciación en todos los estratos.

- **Régimen de seguridad nuclear global:**

IDOM resalta que, tras el análisis de los convenios multilaterales ratificados por Chile en materia de Seguridad Nuclear, Transporte, Notificación y Asistencia en caso de accidentes, y usos pacíficos de la energía nuclear, entre otros, Chile demuestra un elevado compromiso con la seguridad y con la cooperación internacional. Se remarca la importancia de este punto de cara a la seguridad, así como que este hecho es una gran fortaleza que posee Chile en el estadio actual de Chile.

La CCHEN complementa indicando que cada uno de los tratados dispone de su procedimiento y responsables de actuación siguiendo los canales oficiales.

IDOM indica que, dado el estadio en el que se encuentra Chile, es recomendable iniciar cuanto antes las conversaciones con países vecinos para ir recabando su punto de vista acerca del potencial lanzamiento de un PNP en el país. En el caso chileno, algunos de los países vecinos ya disponen de programas de potencia, por lo que podrían suponer un gran apoyo al lanzamiento de un PNP en Chile. Adicionalmente es recomendable establecer conversaciones acerca del PNP chileno con otros países en fases igual o más avanzadas del proceso, para contrastar las aproximaciones.

La CCHEN comenta que las conversaciones realizadas hasta la fecha han sido de carácter informal con otros reguladores en el marco de del Foro IBEROAM, sin la existencia de un proceso oficial de diálogo.

IDOM identifica la necesidad de iniciar estas conversaciones bilaterales cuanto antes como hito relevante dentro del proceso de toma de decisión sobre lanzar o no un PNP.

- **Marco legal:**

IDOM ha analizado los estudios anteriores en materia de legislación nuclear chilena. Como apunte principal, se remarca que Chile posee una base sólida de legislación nuclear (centrada en la Ley de Seguridad Nuclear) gracias a las muchas actividades relacionadas con la investigación y protección radiológica desarrolladas actualmente en el país. Teniendo en cuenta la fase inicial en la que se encuentra un potencial PNP en Chile, se considera que la vertiente legal se encuentra en un estadio avanzado por disponer ya de articulación legal, fuera parte que sea necesario complementarla o adaptarla para un programa de producción núcleo-eléctrica.

La CCHEN indica que no se ha avanzado en el cierre de brechas identificadas en el informe "Requerimientos de Adecuaciones del Marco Legal" [1]. Se matiza que, de cara a la interconexión de los sistemas SING y SIC, se han realizado diversas modificaciones legales sobre el mercado eléctrico que deberán ser analizadas para evaluar si suponen modificación respecto a las brechas identificadas en el informe anterior.

IDOM identifica la necesidad de que Chile avance en el cierre de las brechas identificadas en el informe "Requerimientos de Adecuaciones del Marco Legal" [1], considerando las modificaciones supuestas por las Leyes nº20928 y 20936.

- **Marco regulatorio:**

IDOM resalta la necesidad de la formalización del organismo regulador como una entidad independiente a todos los efectos, como un requisito de garantía de que los criterios de seguridad se anteponen a cualquier otro interés. Dicha estructura independiente supone una modificación con respecto a la estructura actual de la CCHEN.

La CCHEN indica que, como parte de un compromiso ministerial, esta transición se encuentra en proceso. La estructura propuesta hasta la fecha considera al regulador como una entidad anexa a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), independiente de la CCHEN, si bien aún no se encuentra materializada.

IDOM indica la necesidad de la definición de los recursos humanos y su capacitación necesaria, inicialmente para los altos directivos y posteriormente para el resto de la organización. Los estándares internacionales, así como la experiencia operativa, reportan la importancia de la formación y transmisión de la cultura de seguridad y conocimiento, desde los más altos niveles organizativos hacia abajo en la estructura.

La CCHEN indica que se han realizado algunas prospecciones del personal necesario para el organismo regulador de un PNP que no han sido formalizadas.

- **Transparencia:**

Tras el análisis de la documentación de partida proporcionada, IDOM remarca la necesidad de lanzar un programa de comunicación y formación que permita establecer un diálogo informado entre el público y los distintos grupos de interés. Mediante los estudios de opinión se ha realizado una recogida de temas a tratar, potenciar e informar basados en el diagnóstico de la opinión recogida. De forma adicional, IDOM propone la realización de una estrategia de concienciación sobre la aportación de la CCHEN a la sociedad chilena.

La CCHEN indica que la aproximación comunicativa definida hasta la fecha se basa principalmente en una estrategia educativa energética

- **Financiación:**

Tal y como se ha comentado en el contexto del requisito de Estrategia Nacional, IDOM remarca la necesidad de definir recursos económicos específicos y suficientes para el desarrollo de las siguientes áreas:

- Grupo de levantamiento, evaluación y desarrollo de infraestructuras para un PNP.
- Organismo Regulador
- Industrias de soporte técnico
- Futura Organización Operadora

Como resultado, cada una de ellas se tratará en acciones individuales.

En paralelo, se están realizando algunas licitaciones para el cálculo de costes que podrán dar respuesta a alguna de éstas.

ACCIONES | N/A

PRÓXIMA REUNIÓN | 15/09/2017

CLIENTE | Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)

ENCARGO | Nº: 20809

| C.D: 20809.07.03.IIT-002

ASUNTO | Entrevistas para levantamiento, evaluación y desarrollo de capacidades relacionadas con la infraestructura nuclear de seguridad de Chile para un potencial Programa Nuclear de Potencia (PNP) en el marco del informe OE2.

LUGAR | Lugar: Telepresencia

Fecha: 15.09.2017

Hora: 14:00h (ES, GMT+2)

ASISTENTES	Persona	Empresa	Cargo
	Bárbara I. Nagel Araya	CCHEN	Jefa Oficina Asesora Desarrollo Estratégico y Energía Nuclear de Potencia.
	Gustavo A. Ribbeck Riquelme	CCHEN	Profesional De Desarrollo
	Cristian P. Sepúlveda Soza	CCHEN	Jefe Departamento Estudios de Seguridad
	Gabriel Esteban López	IDOM	Director de Proyecto
	Daniel López Solé	IDOM	Ingeniero de Proyecto

AUSENTES | N/A

ANEXOS | N/A

ORDEN DEL DÍA | Requisitos OIEA a tratar:

- Organizaciones y contratistas externos de soporte
- Liderazgo y gestión para la seguridad
- Desarrollo de recursos humanos
- Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad
- Protección radiológica
- Evaluación de seguridad
- Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Organización operadora de la planta
- Selección y evaluación de emplazamientos
- Seguridad del diseño
- Preparación para la puesta en marcha
- Seguridad en el transporte
- Interfases con la seguridad nuclear

TEMAS TRATADOS | IDOM ha analizado la documentación de partida suministrada por la CCHEN. A continuación, se trata requisito a requisito para completar la información y definir las brechas o puntos de mejora.

- **Organizaciones y contratistas externos de soporte:**

Adicionalmente a la existencia de los estudios previos sobre las capacidades de la industria nacional chilena, IDOM identifica la necesidad de establecer programas de fomento de la industria nacional. Generalmente, los países que se encuentran en proceso de establecimiento de su primera planta nuclear de potencia suelen externalizar los servicios, y gradualmente van adaptando y formando a la industria nacional. Dado el caso chileno, que cuenta con infraestructuras dedicadas para las actividades y reactores de la CCHEN, se

recomienda su potenciación y adaptación a las actividades de un PNP. A pesar de que Chile cuenta con un libre mercado, el fomento de la industria nacional sitúa a las empresas locales en posiciones más favorables en licitaciones abiertas, adicionalmente a incrementar el desarrollo del país. En este contexto, se consulta sobre la existencia de programas nacionales de fomento relacionados con el sector nuclear / radiaciones ionizantes.

La CCHEN indica que existen programas bajo CORFO, en el cual la CCHEN ha colaborado, y CONICYT. En el marco de este último se encuentra en proceso la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología en Chile. Se comenta que para el desarrollo de programas de fomento podrían hacerse uso de estos marcos.

La CCHEN indica que existe interés en el sector nacional de la minería acerca de un potencial PNP en Chile. En otras áreas temáticas, el Colegio de Ingenieros está desarrollando labores de difusión en el área de la sismicidad con potencial interés sobre el desarrollo del PNP chileno.

IDOM remarca que, como parte de las infraestructuras de soporte, debe disponerse de organizaciones externas de soporte técnico. La CCHEN, por el calado de sus actividades y conocimiento, podría desempeñar en un futuro dicha labor. La CCHEN comenta que no se ha tratado esta alternativa hasta la fecha.

- **Liderazgo y gestión para la seguridad**

IDOM ha analizado la documentación disponible sobre el objeto y política institucional de la CCHEN como entidad principal del desarrollo, hasta la fecha, de un potencial PNP. Se remarca la necesidad de disponer de un Sistema de Gestión que promueva la Cultura de Seguridad a todos los niveles.

La CCHEN indica que dispone de documentación de gestión para los dos reactores RECH así como para la planta de fabricación de combustible. Adicionalmente, se dispone de manuales de calidad. Adicionalmente, se encuentra en proceso de desarrollo un programa de refuerzo de la cultura de seguridad, así como la implementación de mejoras en las políticas de gestión.

En este sentido, IDOM remarca la necesidad de establecer un Sistema de Gestión que cumpla con los lineamientos de la OIEA para las organizaciones que participen en el PNP. Este caso es de aplicación a la CCHEN, y se remarca la necesidad de potenciar el tratamiento y concienciación en materia de Cultura de Seguridad.

- **Desarrollo de recursos humanos**

IDOM remarca la necesidad de potenciar la creación de programas y planes de formación. Para ello, es necesaria la realización de un levantamiento de posibles oportunidades en los planes actuales o la delineación de nuevos con respecto a la oferta formativa de los centros de que cuenta el país.

La CCHEN destaca que actualmente en materia nuclear y radiológica, fuera de la oferta formativa de la CCHEN, se dispone de lo siguiente:

- UTEM dispone de maestría / doctorado
- Universidad Católica dispone de máster en energía nuclear
- Universidad de Santiago dispone de ingeniería en física

Adicionalmente, la CCHEN indica que para la formación del personal de la CCHEN se dispone de las becas MINA y Balseira. A nivel nacional, se está llevando a cabo un programa de reinserción de doctorantes que actualmente se encuentran en el extranjero.

IDOM identifica la necesidad de desarrollar una identificación de capacidades necesarias para las organizaciones y tareas que implica un PNP, así como la identificación de perfiles sénior que puedan conformar las altas direcciones de los organismos y transmitir los principales criterios de seguridad. Las propuestas de acciones relativas a cada organización o actividad serán desglosadas.

- **Investigación para propósitos regulatorios y de seguridad**

IDOM ha realizado el análisis de los proyectos y áreas cubiertas por la CCHEN en materia de investigación. En este contexto, se plantea el establecimiento de planes estratégicos líneas de investigación para el soporte de las actividades del país, así como de las necesarias para el potencial lanzamiento de un PNP.

(Nota post reunión: La CCHEN ya dispone de procesos activos como es el programa de Fortalecimiento Institucional Participativo)

- **Protección radiológica**

IDOM resalta que Chile dispone de una base significativa en materia de Protección Radiológica. En particular, la CCHEN se presenta a nivel estatal como el referente en la materia, y dispone de sólida reglamentación para las actividades que realiza hasta la fecha. IDOM indica que, tal y como sucede a nivel transversal en el requisito de Marco Legal, deberá complementarse la legislación con aquellas disposiciones relativas al PNP diferentes a las de las actividades actuales.

La CCHEN indica que la misión ORPAS realizada por la OIEA detectó los siguientes puntos de mejora:

- Mejoras en el apartado de Formación en Protección Radiológica
- Mejoras en el apartado de Metrología
- Mejoras en el apartado de Emergencias

IDOM indica que en el estadio actual en el que se encuentra Chile debe iniciar las disposiciones para que se realicen Estudios de Impacto Radiológico e Impacto Ambiental, pese a no estar en proceso de selección de emplazamientos.

La CCHEN indica que hasta la fecha no se han realizado estudios de impacto Radiológico ni Ambiental de una hipotética planta nuclear debido a que por ahora esa decisión se ha pospuesto a una etapa posterior a la toma de decisión.

Se comenta que la CNE realiza una monitorización radiológica en los CEN, mientras que el resto de Chile dispone de algunos monitores de radiación ambiental en algunas instalaciones como aeropuertos.

- **Evaluación de seguridad**

IDOM identifica la necesidad de concienciar a todos los niveles en los objetivos de la seguridad y las evaluaciones de seguridad (metodologías, tipos, etc.). Para ello, y tras el análisis de la documentación, propone potenciar el conocimiento de estos puntos mediante formación.

La CCHEN comenta que está familiarizada, en el contexto de las evaluaciones de seguridad, con la realización para los reactores RECH del equivalente a los FSAR de los reactores de potencia. Adicionalmente, también se hace uso de matrices de riesgos y FMEA. Se comenta que la CCHEN prevé participación en IRRS de la OIEA en 2018.

- **Seguridad en gestión de residuos radiactivos, combustible gastado y desmantelamiento**

IDOM identifica que se han realizado estudios sobre alternativas en el ciclo de combustible, pero sobre los cuales es necesario profundizar en su evaluación.

La CCHEN informa de que en el estadio actual no se ha definido la conveniencia para Chile de contar con un Ciclo abierto o un Ciclo cerrado de combustible.

IDOM remarca el valor añadido que supone el conocimiento de que dispone Chile actualmente como fruto de la operación de los reactores experimentales, el tratamiento de sus residuos de baja y media actividad, y el transporte del combustible gastado. La experiencia acumulada deberá formar parte de la base de desarrollo de las actividades en el PNP.

La CCHEN comenta que en las licitaciones sobre costes que se han lanzado en 2017 podrá encontrarse una respuesta al estudio más profundo de las alternativas de ciclo de combustible que Chile debe considerar.

- **Preparación y respuesta ante emergencias**

IDOM ha analizado el estado actual en materia de planificación y gestión de emergencias. Las actividades actuales radican en el Plan de Protección Civil, que establece una coordinación entre las distintas organizaciones. Se ha identificado la necesidad de formalizar un Plan Nacional de Emergencias Radiológicas que coordine, procedimente y regule las actuaciones y responsabilidades.

La CCHEN indica que actualmente la CCHEN es la responsable y dispone de los procedimientos internos para la preparación y respuesta ante emergencias en sus propias instalaciones, si bien se establecen interfases con la ONEMI y otros interventores. Se realizan ejercicios / simulacros con la intervención de Bomberos (anuales) y ejercicios de respuesta con la policía militar. Así mismo se destaca la realización de ejercicios conjuntamente entre Chile y Argentina para la preparación y respuesta ante accidentes de carácter radiológico / nuclear de tipo transfronterizo. En estas actividades participa también la Gendarmería y Aduanas.

- **Organización operadora de la planta**

IDOM indica que en la fase actual en la que se encuentra Chile deben iniciarse los procesos de identificación de dimensión y capacidades en materia de recursos humanos para la futura organización operadora, así como la caracterización y estimación de las provisiones financieras que serán necesarias para su establecimiento. Se establecerán acciones a tal efecto.

La CCHEN indica que no se ha alcanzado este punto del proceso en Chile.

- **Selección y evaluación de emplazamientos**

IDOM resalta que, en el estadio actual en el que se encuentra Chile, es necesario iniciar el proceso intensivo de recogida de datos para la pre-selección de emplazamientos. Se trata de un proceso extendido en el tiempo que debe ser iniciado cuanto antes para realizar el barrido de las principales características que condicionan la ubicación de una planta nuclear: meteorología, dispersión atmosférica, vulcanismo, sismología, hidrología, geología, etc. Adicionalmente, el organismo regulador debe definir y formalizar los criterios que se utilizarán para la selección y comparación de emplazamientos.

La CCHEN indica que el proceso de selección de emplazamientos no se realizará hasta un estadio posterior a la toma de decisión acerca de lanzar un programa nuclear de potencia. En cuanto a la recogida de datos, en el año 1979 Dames & Moore realizaron algunos estudios al respecto, pero dichos estudios se encuentran obsoletos. Adicionalmente, los estudios realizados por el Colegio de Ingenieros no son de carácter oficial. En cuanto a la recogida de datos, no se ha iniciado. La CCHEN indica que a nivel de industria, y para el caso de otros proyectos, puede que se hayan recogido datos que pudieran aprovecharse, pero son de carácter muy local y requieren igualmente la extensión de la recogida de datos a todo el territorio nacional.

IDOM identifica como relevante iniciar el proceso de definición de criterios y de recogida de datos, por lo que se formalizarán acciones al respecto.

- **Seguridad del diseño**

Tras el análisis de la documentación, IDOM indica que es necesario el análisis más profundo de detalle de las tecnologías que formarán parte de las alternativas para una central nuclear en Chile. Este es un punto abierto que requiere la determinación de las características de seguridad, costes y necesidades asociadas a cada diseño, de cara a una toma de decisión informada.

La CCHEN indica que por ahora no se ha realizado dicho análisis. A nivel ministerial, recientemente se están valorando positivamente los beneficios implícitos al uso de los Small Modular Reactors (SMR) frente a centrales de mayor tamaño, dada la modularidad y propiedades de despliegue en áreas remotas.

IDOM hace hincapié en la importancia de valorar la afectación en la seguridad de la planta que pueden conllevar otras infraestructuras como la red de distribución eléctrica. Los estudios hasta la fecha no consideran la interconexión de los sistemas SING y SIC. Por este motivo, se propone la realización de estudios de fiabilidad, estabilidad y disponibilidad de la red en la configuración final.

La CCHEN indica que no tiene constancia directa de que se hayan realizado dichos estudios, si bien consultará si la Comisión Nacional de Energía los ha realizado.

- **Preparación para la puesta en marcha**

IDOM comenta que este ítem no se considera en la Fase 1 establecida por la OIEA, por lo que no se establecerán acciones en este estudio.

- **Seguridad en el transporte**

IDOM resalta la experiencia que dispone Chile derivado de las actividades de transporte de material radiactivo, residuos y combustible nuclear gastado, lo que le sitúa en una posición avanzada en el desarrollo de infraestructuras para un potencial PNP. Adicionalmente, y pese a que se deba evaluar la adaptación del marco legal para considerar un PNP, Chile dispone de un efectivo reglamento de transporte radiactivo, así como lineamientos y convenios internacionales de transporte.

La CCHEN indica que en la actualidad se está realizando la revisión de reglamento de transporte de material radiactivo, que se espera será formalizado próximamente.

- **Interfases con la seguridad nuclear**

Tras la revisión de la documentación, IDOM considera que se han asumido los principales ítems que la OIEA considera para la Fase 1 del desarrollo de infraestructura de seguridad de un PNP, si bien se remarca la necesidad de concienciar en mayor medida al personal de la CCHEN y otros actores sobre los objetivos de la Seguridad Nuclear, la Seguridad Física, cómo interactúan entre ellas y dónde se engloban dentro de la Cultura de Seguridad.

La CCHEN indica que de forma interna se realizan planes de capacitación y refuerzo. En materia Relacionada con la Seguridad, y adicionalmente a las formaciones en Protección Radiológica, se realiza la capacitación y actualización de las licencias de operadores. Asimismo, también se realizan sesiones de reentrenamiento tras cambios de normativa (lecciones aprendidas, etc.) y formación en el marco de los convenios de cooperación técnica. Internamente dentro de la CCHEN también se lleva a cabo un plan anual de capacitación, si bien éste no cubre asuntos relacionados con la seguridad.

IDOM identifica la necesidad de desarrollar planes de sensibilización en Cultura de Seguridad, Seguridad Física y Seguridad Nuclear, interna y externamente a la CCHEN, de cara a garantizar que los criterios de seguridad son entendidos y transmitidos a todos los estratos gubernamentales, de gestión y técnicos y sin distinción entre organismos.

ACCIONES | N/A