

## **Capacitación en protección radiológica de los trabajadores ocupacionalmente expuestos en el Perú**

**Medina Gironzini, E.**

Instituto Peruano de Energía Nuclear

### **RESUMEN**

De acuerdo con la norma de seguridad del OIEA, GSR Parte 3 "Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas básicas internacionales de seguridad", un trabajador es "toda persona que trabaja, ya sea en jornada completa, jornada parcial o temporalmente, por cuenta de un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que atañe a la protección radiológica ocupacional". Por lo tanto, tendrá que proporcionársele la información adecuada, la instrucción y la formación en materia de seguridad y protección radiológica. En el Perú, la normativa vigente dispone que los trabajadores deben tener una autorización (licencia individual), concedida por la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional que es el órgano técnico del Instituto Peruano de Energía Nuclear - IPEN, responsable del control de las radiaciones ionizantes en el país.

La licencia individual se concederá si el solicitante cumple con los requisitos establecidos en la norma específica, siendo uno de ellos el contar con conocimientos de seguridad y protección radiológica.

Desde 1972, el Centro Superior de Estudios Nucleares – CSEN del IPEN ha realizado diversos cursos a fin que las personas puedan trabajar de manera segura con radiación ionizante en la medicina, industria, minería e investigación, tanto es así que hasta el año 2014 ha organizado 2.417 cursos que permitieron la capacitación de 29.106 personas.

Los cursos tienen un temario y duración acorde con el trabajo específico que se realiza con la radiación (radiodiagnóstico médico, radiología dental, medicina nuclear, radioterapia, radiografía industrial, medidores nucleares, etc.). La mayoría de los cursos están dirigidos a personas que van a trabajar por primera vez con fuentes de radiación ionizante, pero también hay cursos de actualización para personas que ya trabajan con radiaciones.

El CSEN también conduce programas de posgrado destacando la Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica que se lleva a cabo desde el año 2004 mediante convenio con la Universidad Nacional de Ingeniería. Hasta el momento se han realizado tres programas.

### **1. INTRODUCCIÓN**

Gran parte de los cursos de protección radiológica siguen las normas reguladoras ya que se exige el cumplimiento de una adecuada capacitación y la aprobación de exámenes de suficiencia a fin que los usuarios puedan contar con la respectiva autorización que los faculta

a trabajar con radiaciones ionizantes. Esta es una de las razones por las cuales los programas de capacitación se han modificado en el transcurso del tiempo tomando en cuenta a su vez, las recomendaciones internacionales.

El Instituto Peruano de Energía Nuclear creado en 1975, tiene como una de sus principales funciones planificar y ejecutar acciones de capacitación, desarrollando y coordinando programas de especialización y perfeccionamiento en el campo de las radiaciones, y además, en el aspecto regulatorio, emite normas y regulaciones sobre Protección Radiológica y fiscaliza su cumplimiento a nivel nacional.

Desde su creación el Centro Superior de Estudios Nucleares del IPEN es el principal centro de difusión y capacitación en el país en los temas nucleares y especialmente en protección radiológica.

## **2. El Centro Superior de Estudios Nucleares**

El 23 de noviembre de 1972, la Junta de Control de Energía Atómica - JCEA (1955-1975) crea el Centro Superior de Estudios Nucleares - CSEN, reemplazando así al Instituto Superior de Estudios Nucleares. La JCEA fue el organismo encargado de desarrollar las actividades de control en todo lo concerniente a la energía atómica y a la producción de las materias primas que la generen. La JCEA antecedió al IPEN.

El CSEN se crea con el objetivo de capacitar personal en los campos relacionados con las ciencias nucleares mediante el dictado de cursos, seminarios y conferencias a fin de especializar al personal que el país requiere para el desarrollo de la energía nuclear en el vasto campo de sus aplicaciones.

Desde su creación el CSEN ha desarrollado numerosas actividades académicas resaltando las Maestrías en Energía Nuclear (6) y Física Médica (11) en convenio con la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, además se organizó una Maestría en Física Nuclear con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y una Maestría en Química Nuclear con la Pontificia Universidad Católica del Perú. También con la UNI se han desarrollado 3 Programas de la Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica. Se efectuaron 2 Diplomados en Medicina Nuclear y 4 Cursos de larga duración para Técnicos en Energía Nuclear. Igualmente se realizan numerosos cursos para profesores de educación secundaria (energía nuclear, física nuclear, radioquímica y radiobiología). En todos los cursos se incorporaron los temas de protección radiológica.

Además se han efectuado numerosos cursos sobre aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la industria, medicina e investigación y cursos sobre protección radiológica.

### **2.1. Desarrollo de cursos de Protección Radiológica**

Los programas de los cursos de protección radiológica han ido evolucionando en cuanto a contenido y especificidad en lo que se refiere a la orientación respecto a quienes está dirigido,

y además estos programas se han ido modificando en función a las exigencias reguladoras. Debido a ello, se han identificado 4 etapas bien definidas que se detallan a continuación.

### **2.1.1. Etapa 1: 1972 – 1980**

El CSEN inicia sus actividades en la JCEA hasta que en 1975 se crea el IPEN. En sus inicios el CSEN organizó cursos de protección radiológica para el personal del IPEN contando para ello con la colaboración de profesores extranjeros. La duración de los cursos fue variada, desde unos pocos días (20 horas de clases aproximadamente) hasta unas 3 semanas con más de 30 horas de clases.

En esta etapa se llevaron a cabo 8 cursos y se capacitó a 143 personas.

### **2.1.2. Etapa 2: 1981 – 1989**

A partir de esta etapa son más requeridos los cursos de protección radiológica debido a vigencia del “Reglamento de Protección Radiológica” y del “Reglamento de Instalaciones de Fuentes de Radiaciones Ionizantes” que fueron promulgados mediante Resolución del IPEN el 27 de octubre de 1980.

En estos Reglamentos se exigió que el personal de las instalaciones nucleares, radiactivas y de equipos generadores de radiaciones ionizantes cuente con Licencias específicas y aplicables únicamente a una instalación determinada y con validez definida. Para ello deberían cumplir con uno de los requisitos que era la capacitación en protección radiológica.

Esta reglamentación se aplicó principalmente a personal de los reactores de investigación y de instalaciones radiactivas en donde se definió que el Supervisor era quien estaba capacitado para dirigir las actividades en una instalación específica. Por ello, los primeros cursos estuvieron orientados a capacitar a los Supervisores de estas instalaciones. Estos cursos se denominaron: Radioprotección para Supervisores y tenían una duración de 2 semanas, es decir 54 horas de clases: 33 horas de teoría, 15 horas de prácticas y 6 horas para 2 exámenes parciales. Los temas eran: Conceptos generales, radiactividad, interacción de la radiación con la materia, medida de las radiaciones, dosimetría, riesgos de las radiaciones, blindajes, efectos biológicos de las radiaciones, contaminación interna, gestión de residuos y transporte, legislación y reglamentación. Se dictaron 4 cursos de estas características.

Posteriormente estos cursos estuvieron dirigidos a la aplicación de las radiaciones en la industria y medicina y por eso se dictan 2 tipos de cursos: Radioprotección en la aplicación médica y Radioprotección en la aplicación industrial, los cuales tienen una duración de 20 horas. Además de los temas mencionados en los cursos para Supervisores, se incluyen: usos de las radiaciones ionizantes, producción de los rayos X, características, usos y medidas de protección radiológica. Se dictaron 7 cursos bajo esta modalidad.

Posteriormente se modificó el contenido de los cursos ya que los programas se hacen en relación con el tipo de radiación utilizada. Los cursos son denominados: Radioprotección en el uso de fuentes radiactivas y Radioprotección en el uso de rayos X, ambos con una duración de 20 horas. Solamente se efectuaron 3 cursos sobre fuentes radiactivas debido a que los

asistentes, aunque eran mayoritariamente del campo industrial, tenían que recibir clases sobre usos de las radiaciones y aspectos de protección radiológica en la industria y medicina. Por esa razón estos cursos sufren una modificación y se orientan únicamente al campo industrial, mientras que los cursos sobre rayos X estaban más orientados al campo médico, pero se mantiene así hasta el final de este período. Bajos estas modalidades se efectuaron 13 cursos.

En toda esta etapa se desarrollaron 24 cursos y se capacitó a 443 personas. Las personas que aprobaron los exámenes podían tramitar la Licencia Individual correspondiente.

### **2.1.3. Etapa 3: 1990 – 1997**

El 29 de septiembre de 1989 se aprobó el “Reglamento de Protección Radiológica” mediante un Decreto Supremo en donde se dispone que la manipulación de fuentes de radiaciones ionizantes o realización de labores que impliquen exposición a radiaciones ionizantes, se permitirá exclusivamente a personas que posean Licencia Individual. Para ello será necesario demostrar conocimientos de protección radiológica en el campo específico donde se trabaje.

En el CSEN se decide cambiar el contenido de los cursos y hacerlos más específicos de acuerdo a la aplicación específica de las radiaciones, como por ejemplo: Cursos de Protección Radiológica en el uso médico de rayos X.

En esta etapa se dictaron 17 cursos y se capacitó a 354 personas. Las personas tenían que aprobar el examen del curso a fin de continuar con los trámites para obtener la respectiva Licencia Individual.

### **2.1.4. Etapa 4: 1998 – 2003**

Esta etapa se inicia con la vigencia del “Reglamento de Seguridad Radiológica” que fue aprobado el 20 de mayo de 1997 mediante un Decreto Supremo, en donde se menciona que la manipulación, operación o trabajo con fuentes de radiaciones ionizantes será permitida solo a personas que cuenten con Licencia Individual, la cual se obtiene luego de cumplir con los requisitos reguladores. El Reglamento concedió el plazo de un año para que todas las personas se adecuen a las disposiciones del mismo.

En esta etapa los cursos fueron más específicos y tuvieron mayor demanda debido a las exigencias reguladoras. El CSEN se encarga de organizar y desarrollar los cursos pero los exámenes a los participantes los realiza la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN). La aprobación del examen es un requisito para tramitar la Licencia Individual.

Los cursos contemplan algunos temas comunes:

Conceptos Generales. Estructura atómica. Nomenclatura. Radiactividad y Radioisótopos. Actividad. Radiación electromagnética Radiaciones Ionizantes. Interacción de la radiación con la materia. Atenuación. Magnitudes y unidades de radiación. Exposición. Dosis absorbida. Dosis equivalente. Dosis efectiva. Detección de las radiaciones. Detectores. Dosímetros personales. Efectos biológicos de las radiaciones.

Fundamentos de Seguridad y Protección Radiológica. Principios básicos. Justificación, limitación de dosis y optimización. Métodos para controlar la exposición: tiempo, distancia y blindaje. Cálculo de distancias seguras.

Normativa. Autoridad Nacional. Sistema de control de las radiaciones. Normas legales. Normas técnicas. Licencia de instalación. Licencia Individual. Inspecciones. Sanciones.

De acuerdo al tipo de curso se incorporan los temas específicos, como por ejemplo: Rayos X. Producción y características. Equipos, características, Protección Radiológica en el uso de rayos X, etc.

La mayor parte de los cursos tuvieron una semana de duración con 20 horas de clases en donde se incluyen las clases prácticas que se llevan a cabo, en varios casos, en instalaciones radiactivas o de rayos X.

La denominación de los cursos más frecuentes que se mantiene hasta el momento es:

- Protección Radiológica en Radiodiagnóstico Médico
- Protección Radiológica en Radiología Dental
- Seguridad Radiológica en Medicina Nuclear
- Seguridad Radiológica en Radioterapia
- Seguridad Radiológica en el uso de Medidores Nucleares
- Seguridad Radiológica en Radiografía Industrial
- Seguridad Radiológica en el uso de fuentes radiactivas

Adicionalmente hay otros cursos menos frecuentes como: Transporte seguro de materiales radiactivos, Protección Radiológica en el mantenimiento de equipos de rayos X, Protección Radiológica en Fluorescencia de rayos X, Difracción de rayos X, y en el uso de equipos de rayos X para vigilancia y control de objetos, entre otros.

En esta etapa se dictaron 178 cursos y se capacitó a 1992 personas:

1998: 19 cursos (350 personas)  
1999: 14 cursos (163 personas)  
2000: 9 cursos (104 personas)  
2001: 13 cursos (200 personas)  
2002: 41 cursos (522 personas)  
2003: 82 cursos (653 personas)

### **2.1.5. Etapa 5: Desde 2004**

El 17 de julio de 2003 se aprueba la Ley 28028: “Ley de regulación del uso de fuentes de radiación ionizante” la cual regula las prácticas que dan lugar a exposición o potencial exposición a radiaciones ionizantes con el fin de prevenir y proteger, de sus efectos nocivos, la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad. La autoridad competente para aplicar lo dispuesto por la presente Ley es el Instituto Peruano de Energía Nuclear, en adelante la Autoridad Nacional; y, en concordancia con su Ley Orgánica aprobada por el Decreto Ley N° 21875, modificado por el Decreto Legislativo N° 158, tendrá a su cargo las funciones de regulación, autorización, control y fiscalización del uso de fuentes de radiación ionizante relativos a seguridad radiológica y nuclear, protección física y salvaguardias de los materiales nucleares en el territorio nacional.

Esto dio lugar al incremento de cursos e incluso se empiezan a dictar cursos de actualización sobre seguridad radiológica los cuales tienen una duración de 5 horas y están dirigidos a las personas que deben revalidar la Licencia Individual y para lo cual debe asistir a estos cursos.

Posteriormente se dictan normas específicas donde se exige la presencia de los Oficiales de Protección Radiológica en las instalaciones de radioterapia, radiografía industrial, medicina nuclear y diagnóstico médico con rayos X. Por ello, el CSEN empieza a dictar cursos para la formación de estos especialistas.

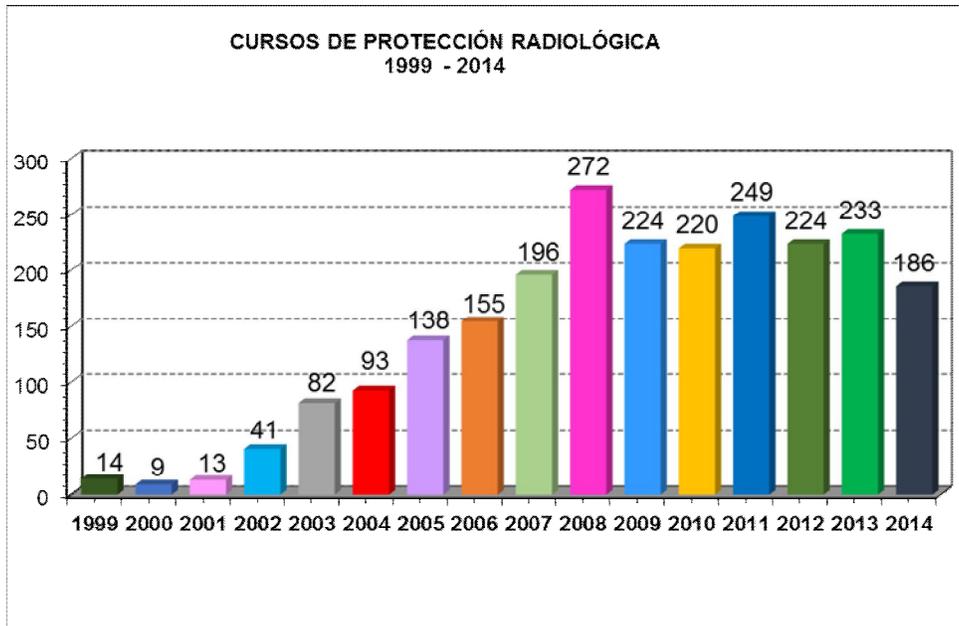
En los últimos 11 años se ha capacitado a 26.174 personas en 2190 cursos:

2004: 93 cursos (1136 personas)  
 2005: 138 cursos (1804 personas)  
 2006: 155 cursos (1899 personas)  
 2007: 196 cursos (1913 personas)  
 2008: 272 cursos (3025 personas)  
 2009: 224 cursos (2379 personas)  
 2010: 220 cursos (2350 personas)  
 2011: 249 cursos (2953 personas)  
 2012: 224 cursos (2831 personas)  
 2013: 233 cursos (2991 personas)  
 2014: 186 cursos (2893 personas)

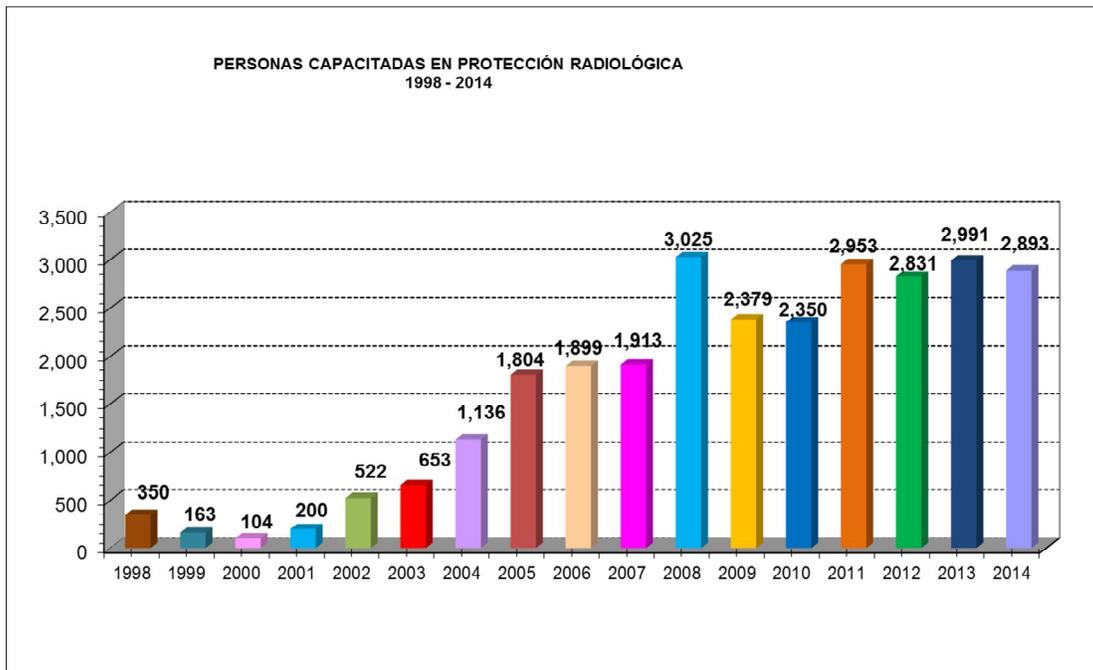
PERIODO	CURSOS	PERSONAS CAPACITADAS
1972 - 1980	8	143
1981 - 1989	24	443
1990 - 1997	17	354

AÑO	CURSOS	PERSONAS CAPACITADAS
1998	19	350
1999	14	163
2000	9	104
2001	13	200
2002	41	522
2003	82	653
2004	93	1,136
2005	138	1,804
2006	155	1,899
2007	196	1,913
2008	272	3,025
2009	224	2,379
2010	220	2,350
2011	249	2,953
2012	224	2,831
2013	233	2,991
2014	186	2,893

**Tabla 1. Capacitación en Protección Radiológica (1972 – 2014)**



**Gráfico 1. Cursos de Protección Radiológica (1972 – 2014)**



**Gráfico 2. Personas capacitadas en Protección Radiológica (1972 – 2014)**

El CSEN programa anualmente los cursos de protección radiológica:

**CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS NUCLEARES**  
**CURSOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - 2015**

N°	CURSO PARA OBTENER LICENCIA INDIVIDUAL	HORARIO	COSTO INC. IGV	PARTICIPANTE	FECHAS		
1	Protección Radiológica en Radiodiagnóstico Médico	Lun a Vie (18h00 - 21h15) Examen Vie	S/ 160	Médicos, Tecnólogos Médicos y Técnicos que trabajan con rayos X. Profesionales y Técnicos encargados de la reparación y Mantenimiento de equipos de rayos X y comercialización.	05 - 09 Ene 06 - 10 Abr 06-10 Jul 12 - 16 Oct	02 - 06 Feb 04 - 08 May 03 - 07 Ago 16 - 20 Nov	02 - 06 Mar 01 - 05 Jun 07 - 11 Set 14 - 18 Dic
2	Oficiales de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico Médico	Lun a Vie (18h00 - 21h45) Sab (08h00 - 12h00)	S/ 350	Médicos, Tecnólogos Médicos y Físicos Médicos que cuenten con el curso de protección radiológica en radiodiagnóstico médico.	19 - 24 Ene 17 - 22 Ago	20 - 25 Abr 02 - 07 Nov	15 - 20 Jun
3	Protección Radiológica en Radiología Dental	08h00 - 13h30 Examen 13h45 - 14h30	S/ 150	Personal que opera equipos de radiología dental.	10 Ene 11 Abr 04 Jul 17 Oct	07 Feb 09 May 08 Ago 21 Nov	07 Mar 06 Jun 12 Set 19 Dic
4	Seguridad Radiológica en el uso de Medidores Nucleares (Densímetros)	Mie y Jue (08h00 - 12h45) Examen Vie (14h00 - 16h00)	S/ 160	Ingenieros y Técnicos encargados del uso, mantenimiento y supervisión de medidores nucleares fijos y portátiles, en minería, Industria y construcción. También para personal que trabaja en perforaje de pozos petroleros.	21 y 22 Ene 13 y 14 May 19 y 20 Ago 02 y 03 Dic	25 y 26 Feb 24 y 25 Jun 23 y 24 Set	08 y 09 Abr 22 y 23 Jul 28 y 29 Oct
5	Seguridad Radiológica en Radiografía Industrial	Lun a Jue (08h00 - 12h45)	S/ 160	Personal que trabaja en el uso y supervisión de equipos de rayos X y fuentes gamma para Radiografía Industrial.	26 - 29 Ene 06 - 09 Jul	16 - 19 Mar 14 - 17 Set	18 - 21 May 09 - 12 Nov
6	Oficiales de Protección Radiológica en Radiografía Industrial	Lun a Vie (08h00 - 12h45)	S/ 350	Ingenieros supervisores y operadores que cuenten con el curso de seguridad radiológica en Radiografía Industrial	13 - 17 Abr	03 - 07 Ago	14 - 18 Dic
7	Seguridad Radiológica en el uso de Fuentes Radiactivas	Mie y Jue (08h00 - 12h45) Examen Vie (14h00 - 16h00)	S/ 150	Personal que trabaja con fuentes abiertas o fuentes selladas o realiza mantenimiento o comercialización de fuentes o equipos con fuentes radiactivas. A solicitud se realizarán Cursos para personal que supervisa u opera Irradiadores Autoblindados o Panorámicos. Examen según norma	11 y 12 Mar	17 y 18 Jun	14 y 15 Oct
8	Seguridad Radiológica en Medicina Nuclear	Lun a Vie (18h00 - 21h15)	S/ 160	Médicos, Tecnólogos Médicos y Técnicos que trabajan en Medicina Nuclear.	26 - 30 Ene 28 Set - 2 Oct	09 - 13 Mar	08 - 12 Jun
9	Seguridad Radiológica en el uso de equipos de rayos x (no médico)	Jue (08h00 - 12h15 y 14h00 - 16h00) Examen Vie (14h00 - 16h00)	S/ 150	Personal que supervisa o trabaja con equipos de rayos X para vigilancia y control de objetos o equipajes. También para personal de laboratorios o planta que usa equipos de fluorescencia y difracción de rayos X. Examen según norma	05 Mar 10 Set	28 May 26 Nov	02 Jul
10	Seguridad Radiológica en Radioterapia	Lun a Vie (18h00 - 21h15) Sab (08h00 - 13h30)	S/ 400	Profesionales y Tecnólogos que trabajan en los servicios de Radioterapia de Hospitales y Clínicas	09 - 21 Feb	11 - 23 May	14 - 26 Set
11	Oficiales de Protección Radiológica en Medicina Nuclear	Lun a Vie (18h00 - 21h45) Sab (08h00 - 12h00)	S/ 350	Médicos, Tecnólogos Médicos y Físicos Médicos que cuenten con certificado de haber estado a 50 horas de clases en cursos de seguridad radiológica en medicina nuclear.	16 - 21 Feb	20 - 25 Jul	

Examen S/ 23.90 (No afecto a IGV y No sujeto a detracción). El examen es tomado por la OTAN y es válido para el trámite de Licencia Individual

Cursos válidos para la revalidación de Licencia Individual	Fechas
Prot. Rad. en Radiodiagnóstico Médico	10Ene, 07Feb, 07Mar, 11Abr, 09May, 06Jun, 04Jul, 08Ago, 12Set, 17Oct, 21Nov, 19Dic
Prot. Rad. en Radiología Dental	10Ene, 07Feb, 07Mar, 11Abr, 09May, 06Jun, 04Jul, 08Ago, 12Set, 17Oct, 21Nov, 19Dic
Seg. Rad. en Medidores Nucleares (Densímetros)	17Ene, 14Feb, 14Mar, 25Abr, 16May, 13Jun, 11Jul, 15Ago, 19Set, 24Oct, 28Nov
Seg. Rad. en Radiografía Industrial	17Ene, 28Feb, 11Abr, 30May, 18Jul, 22Ago, 02Oct, 14Nov
Oficiales de Prot. Rad. en Radiografía Industrial	24Ene, 21Mar, 23May, 01Ago, 17Oct, 05Dic
Seg. Rad. en el uso de Fuentes Radiactivas	10Ene, 21Mar, 23May, 25Jul, 05Set, 14Nov
Seg. Rad. en Medicina Nuclear	07Feb, 25Abr, 20Jun, 01Ago, 26Set, 07Nov
Seg. Rad. en el uso de equipos de rayos x (no médico)	14Mar, 27Jun, 22Ago, 17Oct, 28Nov
Seg. Rad. en Radioterapia	14Feb, 18Abr, 13Jun, 15Ago, 19Set, 03Oct, 12Dic

Estos cursos tienen un costo de S/120. El horario de clases es de 08h00 a 12h45

El CSEN se reserva el derecho de cancelar el curso, en caso que el número de alumnos sea insuficiente.

Depositar hasta 2 días antes de cada curso y comunicar al CSEN (escanear depósito). Nuestras cuentas son:

- Cta. Cte. del Banco de la Nación N° 0000282893
- Cta. CCI para transferencias desde otros bancos: 0180000000028289301
- Cta. C.C. para Detracciones: 00-000-905854 (Aplicable para cursos)

Instituto Peruano de Energía Nuclear RUC: 20131371293

Todos los Cursos se dictan en el Centro Superior de Estudios Nucleares (CSEN). También se dictan en las mismas instalaciones de las empresas, hospitales o instituciones públicas o privadas a nivel nacional. En estos casos el horario y costo de cada Curso será establecido con la entidad solicitante en función a sus necesidades.

Centro Superior de Estudios Nucleares - IPEN Av. Canadá 1470, Lima, 41 - PERÚ Telf.: 2260030 Anexo: 132,126 Directo: 225-1709 E-mail: csen@ipen.gob.pe - facebook.com/CSEN.IPEN - www.ipen.gob.pe

## 2.2. Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica

A fin de buscar el reconocimiento de los profesionales que cuentan con formación, entrenamiento y experiencia en protección radiológica como una especialidad profesional, desde el año 2004 el CSEN conjuntamente con la Universidad Nacional de Ingeniería lleva a cabo la Segunda Especialización Profesional en Protección Radiológica - SEPPR tomando en cuenta el syllabus del Curso de Post Grado en Protección Radiológica que se lleva a cabo en la Universidad de Buenos Aires, Argentina desde más de 30 años y que ha sido tomado como curso de referencia por el OIEA.

El objetivo de la SEPPR es cubrir la creciente demanda de profesionales con formación integral en el tema. Esta necesidad es particularmente notoria debido al significativo incremento y sofisticación de instalaciones radiactivas y de rayos X cuyo uso masivo e imprudente puede representar un riesgo para la salud de los usuarios de estas tecnologías y de la población en general.

Se ha establecido como requisito que los postulantes deben ser personas que cuentan con un título profesional en Ciencias e Ingenierías y además cumplen con los requisitos exigidos por la Universidad entre los que se cuenta aprobar el examen de admisión. Los estudios son de 2 semestres y los cursos son: Ciencias Básicas (Física, Química y Matemáticas), Física Nuclear, Detección y Medida de la Radiación, Efectos Biológicos de la Radiación, Uso de las Radiaciones, Aspectos Operacionales de la Protección Radiológica, Aspectos Tecnológicos de la Protección Radiológica y Protección Radiológica en Usos Específicos. Son 378 horas

académicas de clases (27 créditos) incluyendo el Trabajo Práctico que se presenta al final de los estudios y que deberá corresponder a un proyecto de interés profesional y de actualidad técnica-científica de acuerdo a los objetivos del programa. El Título Profesional se obtiene luego de sustentar y aprobar el trabajo ante un jurado de la Universidad.

Se han realizado 3 Programas de la SEPPR en los años 2004, 2006 y 2014 habiéndose capacitado a 35 profesionales.

### **3. CONCLUSIONES**

En los primeros 42 años del CSEN se han realizado 2.417 cursos que permitieron la capacitación en protección radiológica de 29.106 personas. El 90% de los cursos se han llevado a cabo en el período 2004-2014, lo cual ha permitido la capacitación del 89 % del total de participantes.

La exigencia reguladora de contar con la Licencia Individual fue importante para el desarrollo de los cursos de protección radiológica ya que el mayor porcentaje de personas capacitadas son las que trabajan con radiaciones ionizantes.

Los cursos han evolucionado positivamente en cuanto a contenido y en lo que se refiere a ser específicos de acuerdo a cada aplicación. Adicionalmente se han ido incorporando los conceptos emanados de los organismos internacionales y se está tomando como referencia la información del OIEA para incluirla en las presentaciones de los cursos específicos.

La mayor parte de los profesores de los cursos que imparte el CSEN son profesionales del IPEN que cuentan al menos con post grado en protección radiológica y con amplia experiencia profesional en diversos temas. Adicionalmente se cuenta con un selecto grupo de profesionales, egresados de la Maestría en Física Médica para el dictado de cursos específicos. Esto se complementa con el apoyo logístico del IPEN en cuanto a equipos e infraestructura.

Los cursos se dictan en los ambientes del CSEN y en las instalaciones de las entidades públicas y privadas que los requieren a nivel nacional.

La función del IPEN en cuanto a capacitación se cumple satisfactoriamente y contribuye al mejoramiento de las condiciones de seguridad y protección radiológica en el país.

### **4. REFERENCIAS**

1. Medina Gironzini, Eduardo. “Reglamentación y normativa sobre protección radiológica en el Perú”. Primer Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, Buenos Aires, 21-25 octubre 1991.
2. Medina Gironzini, Eduardo. “Training on Radiological Protection in Peru”. 11<sup>th</sup> International Congress of the International Radiation Protection Association. IRPA – 11. Madrid, 23 – 28 mayo 2004.

3. Medina Gironzini, Eduardo. "Second Professional Specialization in Radiological Protection in Peru" 11<sup>th</sup> International Congress of the International Radiation Protection Association. IRPA – 11. Madrid, 23 – 28 mayo 2004.
4. Ramírez Q., R. y Medina G., E.. "Desarrollo histórico y tendencias de las actividades regulatorias del Instituto Peruano de Energía Nuclear-Autoridad Nacional". Tercer Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, Cusco, 23-27 octubre 1995.
5. Centro Superior de Estudios Nucleares. Actas de cursos (1972-2014). Lima.
6. Ley 28028. Ley de Regulación del uso de fuentes de radiación ionizante". Publicada el 18 de julio de 2003 en el diario oficial El Peruano.
7. Decreto Supremo Nro. 041-2003-EM. Reglamento de la Ley 28028. Publicado el 12 de diciembre del 2003 en el diario oficial El Peruano.