



DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y AMBIENTAL

Jefe del Departamento: Ing. Juan Klein Dalidet

E-mail: jklein@cchen.cl

Objetivo

Proporcionar servicios especializados de apoyo en protección radiológica, vigilancia radiológica médica y ambiental, metrología de radiaciones ionizantes, gestión de los desechos radiactivos, tanto a usuarios internos como externos a la CCHEN, centralizando las actividades internas transversales de gestión ambiental, prevención de riesgos y protección física, constituyendo el nexo técnico entre la Comisión y las autoridades fiscalizadoras nacionales en materias ambientales y de prevención de riesgos (en tanto CCHEN explota instalaciones propias) y con los programas de control de organismos internacionales, adscritos a las Naciones Unidas, en el ámbito de metrología de radiaciones ionizantes.

Todo lo anterior con el fin de proteger a las personas, bienes y medio ambiente de los eventuales riesgos derivados del uso de las radiaciones ionizantes y de la energía nuclear, cumpliendo cabalmente con la legislación vigente.

Funciones

- Organización, supervisión, coordinación y ejecución de servicios internos de protección radiológica, vigilancia radiológica médica y ambiental, metrología de radiaciones ionizantes, gestión de los desechos radiactivos, gestión de residuos convencionales, gestión ambiental, prevención de riesgos e higiene y seguridad industrial y protección física en las instalaciones de la CCHEN.
- Proporcionar servicios de protección radiológica, vigilancia radiológica médica y ambiental, metrología de radiaciones ionizantes, gestión de los desechos radiactivos, a usuarios externos en el país, del sector público y privado.
- Actuar como nexo técnico, a través del cual la CCHEN se relaciona con las instituciones fiscalizadoras y de servicios en temas ambientales y prevención de riesgos, con la Policía Militar en los tópicos de protección física de las instalaciones nucleares y con los programas de control metrológico en radiaciones ionizantes de organismos internacionales tales como OMS, OPS y otros.
- Velar por el cumplimiento de los requisitos legales relacionados con la seguridad industrial, prevención de riesgos, higiene y seguridad industrial, gestión de los residuos y descargas de efluentes convencionales, que afecten a las instalaciones de la CCHEN.





Capacidades

- Atención y control de emergencias radiológicas en el país.
- Servicios de gestión de desechos radiactivos generados en el país (incluyendo evaluación de situación, asesoría para pre-tratamiento y manejo in situ, segregación y recolección, tratamiento y almacenamiento).
- Desarrollo de técnicas orientadas a mantener consistencia de dosis, disponer de la estructura metrológica adecuada para la calibración y estandarización de generadores de radiaciones y detectores de radiaciones, rayos X, neutrones y partículas cargadas.
- Medición y evaluación periódica de los niveles de radiactividad en el medio ambiente nacional, incluyendo el emplazamiento de los reactores nucleares de investigación que existen en el país, para la detección temprana de cualquier cambio o tendencia a largo plazo en el medio ambiente.
- Análisis de agua según NCh-409/1 por requisitos radiactivos.
- Análisis radiológico de diversos productos a solicitud de empresas nacionales.
- Certificación radiológica de alimentos y productos de exportación.
- Supervisión de la seguridad radiológica en las instalaciones nucleares y radiactivas de la CCHEN.
- Control de la salud del personal de la CCHEN ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, descartando patologías que se puedan producir, confundir y agravar al trabajo con este tipo de radiaciones.
- Determinación de las dosis externas y comprometidas que reciben las personas debido a exposiciones accidentales.
- Asesorías en protección radiológica a instituciones y empresas, incluyendo la capacitación.
- Evaluación de la exposición actual y potencial del hombre a los isótopos radiactivos presentes en el ambiente.
- Evaluación de la exposición actual y potencial del trabajador de la CCHEN a eventuales productos tóxicos presentes en el ambiente de trabajo.
- Diagnóstico de aspectos ambientales en instalaciones de la CCHEN.





- Identificación y coordinación de la ejecución de proyectos, acciones y procedimientos requeridos para el cumplimiento de la legislación ambiental vigente. Acciones de regularización y mejoras relativas a los requerimientos de las autoridades fiscalizadoras ambientales.
- Ejecución y optimización de la gestión de residuos convencionales generados en la CCHEN (recolección, identificación, segregación, tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos).
- Monitoreo y evaluación periódica de efluentes líquidos y gaseosos generados en la CCHEN. Capacidad de almacenamiento de residuos químicos generados en la CCHEN.
- Ejecución de programas de prevención de riesgos, higiene y seguridad industrial para las instalaciones y personal que labora en la CCHEN (incluyendo aspectos de medicina ocupacional, evaluaciones de riesgos de instalaciones, planes de emergencia, inspecciones, investigación de accidentes y capacitación).
- Asesoría técnica a los Comités Paritarios de la CCHEN.





SECCIÓN PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OPERACIONAL

Jefe Sección: **Sr. Manuel Echeverría M.**

mechever@cchen.cl

Objetivo

La Sección Protección Radiológica Operacional tiene los siguientes objetivos: Efectuar la supervisión de seguridad radiológica en las instalaciones nucleares y radiactivas de la CCHEN con el propósito de disminuir los riesgos asociados al uso de las radiaciones ionizantes. Atender y controlar emergencias radiológicas en el país. Entregar asesoría en protección radiológica a las instalaciones de la CCHEN y a instituciones y empresas que lo requieran como un servicio y capacitar en materias de protección radiológica.

Líneas de Trabajo

Supervisión Radiológica

Efectuar 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 en el Centro de Estudios Nucleares La Reina son: Reactor nuclear experimental RECH-1, Laboratorio de producción de radioisótopos y radiofármacos, Laboratorio de aplicaciones industriales, Laboratorio de análisis por activación neutrónica, Laboratorio del Departamento de Plasma Termonuclear, Laboratorio de técnicas nucleares en agricultura, Laboratorio de metrología de las radiaciones ionizantes, Laboratorio de radiofarmacia, Sección gestión de desechos radiactivos (depósito transitorio) y Ciclotrón.

Las instalaciones supervisadas en el CEN Lo Aguirre son: Reactor nuclear experimental RECH-2, Planta de irradiación multipropósito, Planta de elementos combustibles (metalurgia física y conversión), Laboratorio de análisis químico, Sección de gestión de desechos radiactivos (planta de tratamiento sólido y pabellón de almacenamiento transitorio), Laboratorio de tratamiento de muestras y Laboratorio de radioquímica (generadores).

Prestación de Asesorías Externas

Durante el año 2010, la Sección prestó servicios especializados en protección radiológica a:

- GERDAU AZA, evaluación radiológica del ingreso de materiales radiactivos como desechos.
- PETROQUIM, control radiológico de fuentes industriales (13 equipos con fuentes de Cs-137).
- CODELCO División Andina.
- CODELCO NORTE, control radiológico bunker radiografía industrial.



Levantamiento radiométrico en equipos de Rayos X en instalaciones de:

- Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica.
- CGM Nuclear, evaluación radiológica a blindajes.
- Cía. Manufacturera de Papeles y Cartones CMPC, control radiológico de fuentes industriales (6 equipos con fuentes de Kr-85).

Atención de Emergencias Radiológicas

La Sección atendió 16 emergencias radiológicas, las que se encuentran agrupadas en el cuadro que sigue.



Las fotografías muestran ejemplos de tipos de fuentes radiactivas que se encuentran entre la chatarra que se reciben en las empresas que reciclan metales.



Vista de fuentes radiactivas recibidas como chatarra, la primera es una fuente de Sr-90 y la segunda es una fuente de Ra-226.



Participación Internacional

Regional Meeting on Practical Tools for Preparedness in Radiological Emergency. IAEA, Medellín, Colombia, 04-08 de octubre de 2010.

Participación Nacional

Taller Primeros Actuantes Ante Emergencias Radiológicas del 9 al 20 de agosto. OIEA, CCHEN, CBS.

Resultados Relevantes del Período

Sistema de Monitoreo de Área Radiológica Remoto SMARR

El sistema de monitoreo radiológico remoto cuenta con dos nuevos puntos habilitados en la portería del CEN La Reina. Se está ejecutando con Codelco Norte Chuquicamata el monitoreo y vigilancia del bunker de gammagrafía. Con Codelco Andina se terminó en marzo el segundo convenio por la habilitación de la vigilancia radiológica a distancia de 2 equipos con fuentes de Cs-137.

Actividades Relevantes con la participación de la Sección

- Supervisión radiológica en la descarga y en el transporte de elementos combustibles del Reactor de La Reina hacia el puerto de Valparaíso.
- Ejercicio tabletop en transporte con material radiactivo. 20 de octubre CCHEN. CEN la Reina.
- Simulacro de emergencia radiológica en la sala de ventilación del CEN La Reina.
- Simulacro de emergencia radiológica en la Planta de Elementos Combustibles del CEN Lo Aguirre.
- Implementación en el sistema de gestión de Calidad, desarrollo de procedimientos e instructivos.
- Envío de la información de las supervisiones radiológicas a Gestor Documental.
- Apoyo en monitoreo radiológico del Reactor de Lo Aguirre, en evaluar las condiciones y definir zona controlada.
- Realización de un curso sobre contaminación de superficies en zonas controladas, métodos de descontaminación y uso adecuado de ropa de trabajo.
- 24 inducciones a personas externas a la CCHEN.
- Participación en Cursos y Seminarios de Protección Radiológica
- Participación en Cátedra de Protección Radiológica convenio Universidad Chile, Universidad de Valparaíso (sedes Valparaíso y San Felipe), Universidad Mayor (Santiago y Temuco) en cátedras para la carrera de Tecnología Médica. (primer semestre).
- Participación en Cátedra de Protección Radiológica convenio Universidad de la Frontera, UFRO, Magister (Temuco).
- 2 Cursos CEPRO en CEN La Reina.
- 3 Cursos CUBEPRO en CEN La Reina.
- 2 Cursos CUBEPRO, Hospital Clínico UC.
- 1 Curso CUBEPRO Aduana Metropolitana.
- 1 Taller de Actualización Codelco Andina.





- 3 SEMINARIOS (Carabineros, Policía de Investigaciones y Bomberos).
- 1 CUBEPRO SIGDOPACK.
- 1 CUBEPRO Servicio de Salud Metropolitano Norte.
- 1 CEPRO para personal de Aduana San Antonio.
- 1 CEPRO para personal de Aduana Valparaíso.
- 1 Charla sobre aspectos básicos de protección radiológica en Codelco División Norte Chuquicamata.
- 1 Charla de Emergencia para el Grupo de Operaciones Especiales, GOPE, de Carabineros de Chile. Santiago.

Documentos Elaborados

Durante el año se elaboraron 38 Informes Técnicos de Evaluación Radiológica correspondientes a informes trimestrales, informes técnicos internos e informes de asesorías externas. En relación con el Sistema de Detección a Distancia se elaboraron durante el año 10 Informes Técnicos.

También se participó en la revisión y actualización de los siguientes documentos:

- Manual de Protección Radiológica en apoyo al Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes, LMRI.
- Plan de Emergencia LMRI.
- Manual de Mantenimiento del LMRI.
- Manual de Protección Radiológica en apoyo al Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, LAAN.
- Manual de Protección Radiológica en apoyo al Laboratorio de Trazadores Radiactivos.





SECCIÓN RADIOMEDICINA

Jefe Sección: **Dr. Eduardo Herrera**

edherrera@cchen.cl

Introducción

La Sección de Radiomedicina cumple funciones transversales dentro de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), que consideran la evaluación periódica de los trabajadores expuestos a radiaciones, realizando controles médicos y diversos tipos de exámenes, que permiten conocer individualmente las dosis de radiación incorporadas, y garantizar un desarrollo adecuado de la actividad laboral, cumpliendo las recomendaciones internacionales y la normativa vigente. Además, tiene la función de unidad Referente Nacional en Dosimetría Interna, biológica y en respuesta médica en Emergencias Radioactivas.

Objetivos

- Control y vigilancia médica de trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes, considerando los riesgos a que se exponen según los puestos de trabajo.
- Integrar grupos de trabajo que colaboren a mantener las buenas prácticas laborales, como el Comité Dosimétrico.
- Función de referente nacional en dosimetría interna y dosimetría biológica.
- Función de referente nacional en respuesta médica a emergencias radiológicas y nucleares, lo que incluye la evaluación y manejo de pacientes irradiados.
- Seguir recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y cumplir la normativa nacional vigente.
- Desarrollo de investigación y trabajos científicos.
- Actividades de docencia y difusión de nuestra área de trabajo.
- Participar en las actividades científicas afines a nivel nacional e internacional.

Líneas de Trabajo

Vigilancia Médica. Su propósito es controlar la salud del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes de la CCHEN, descartando patologías que se puedan producir, confundir ó agravar al trabajar con radiaciones ionizantes. Considera control médico y la realización de exámenes de laboratorio clínico al personal de la CCHEN.

Dosimetría Interna. A través de mediciones in Vitro (mediciones de orina del trabajador expuesto) se puede estimar la dosis incorporada por contaminación interna. Se mide por espectrometría gamma y luego se calcula la dosis por incorporación de radionucleidos. Además se cuenta con mediciones in Vivo (Contador de cuerpo entero) mediciones directas del trabajador expuesto para detectar radionucleidos incorporados al organismo.





Dosimetría Biológica. Se dispone de la técnica de dosimetría citogenética (dicéntricos) para estimar dosis de radiación absorbida en casos de accidentes con radiaciones ionizantes. Es el único laboratorio en Chile que ha desarrollado esta técnica y se atiende el 100% de la demanda preferentemente del sector externo, prestando un servicio de apoyo a la comunidad.

Emergencias Radiológicas. Importante apoyo a la CCHEN y a la comunidad en caso de accidentes radiológicos, que implica estudios, exámenes y conocimientos médicos únicos en el país.

Proyección de la Sección

En concordancia con los objetivos de la sección, la proyección y planificación actual apuntan al desarrollo y mejoramiento continuo de todas las unidades, que beneficiarán a usuarios tanto de la CCHEN como a nivel nacional. Estas son las áreas a las que nos dedicaremos en los próximos años:

- 1) Optimización de las técnicas de dosimetría interna. Específicamente la modernización de espectrometría gamma en orina; la implementación de las técnicas de espectrometría alfa para determinación de uranio en orina y la detección de actínidos en pulmón por medio del contador de cuerpo entero.
- 2) Implementación de la técnica FISH en dosimetría biológica. Esta técnica aportará valiosa información para casos de emergencias radiológicas permitiendo la evaluación de alteraciones en las cadenas del ADN celular de estos pacientes, en forma retrospectiva hasta 5 años desde la exposición.
- 3) Especialización en respuesta médica a emergencias radiológicas. Considerando la gran cantidad de fuentes radioactivas en el país y los futuros usos de la radiación, se hace imprescindible la formación médica especializada para responder adecuadamente, en casos de emergencias radiológicas y nucleares.
- 4) Implementación de plataforma computacional. Consistente en la digitalización de archivos internos de la sección y el respaldo informático de los archivos y fichas médicas de pacientes.
- 5) Autorización sanitaria de laboratorios y su respectiva certificación de las técnicas a utilizar.

Resultados Destacables del Período

Vigilancia Médica

Durante el año 2010 se realizó 380 exámenes de laboratorio bioquímico y hematológico y 218 exámenes médicos que incluyeron controles del personal expuesto a radiaciones y atenciones al personal CCHEN, por patología prevalente. Se otorgó 36 certificados de Aptitud Psicofísica para operadores de instalaciones radiactivas de la CCHEN





Dosimetría interna

Mediciones in Vitro

Durante el año 2010 se realizó 1.049 análisis de orina para detectar contaminaciones con radionucleidos. Dicha cifra incluye personal CCHEN de los diferentes laboratorios y además personal de Medicina Nuclear de algunos hospitales y laboratorios que solicitan el servicio para cumplir su reglamentación de Protección Radiológica. Los análisis tiene por finalidad detectar emisores gamma en orina y estimar dosis por contaminación interna.

Mediciones in Vivo

Desde 2007 se realizan mediciones In Vivo en el contador de cuerpo entero a los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes principalmente de los laboratorios de producción, ciclotrón y control de calidad de radiofármacos. En el año 2010 se realizó 351 mediciones a los trabajadores expuestos, la mayoría de ellos de la CCHEN, como parte de la vigilancia medica de expuestos a radiaciones ionizantes.

Dosimetría Biológica

Durante el año 2010 se solicitó 2 exámenes para estimar dosis de radiación en personas ocupacionalmente expuestas a radiaciones ionizantes. Recordando que esta técnica se utiliza solamente en caso de sobre exposición, se realizaron controles periódicos de prueba de la técnica. El laboratorio de dosimetría biológica participó en la intercomparación internacional en el marco de Proyecto ARCAL 9/061 "Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales para la Respuesta a Emergencias Nucleares y Radiológicas". Los resultados obtenidos fueron óptimos, lo que ha permitido que este laboratorio sea reconocido por los pares en la Región. Este laboratorio forma parte de la Red Latinoamericana de Laboratorios de Dosimetría Biológica.





SECCIÓN GESTIÓN DESECHOS RADIATIVOS

Jefe Sección: Sra. **Azucena Sanhueza Mir**

asanhuez@cchen.cl

Objetivo

La Sección Gestión de Desechos Radiactivos tiene por objetivo la centralización de todas las actividades relacionadas a gestionar desechos radiactivos que se generen en el país como producto de aplicaciones para usos pacíficos de la energía nuclear, a fin de proteger al hombre, los bienes y el medio ambiente. Esto es, proponer, operar y mantener la infraestructura operacional técnico-administrativa en la CCHEN para satisfacer las necesidades de los generadores de desechos radiactivos del país.

Líneas de Trabajo y Proyectos

Cumpliendo su objetivo, la Sección desarrolla su quehacer en las área de:

Desarrollo de infraestructura técnica, esto es, diseño y experimentación de procesos, diseños conceptuales, estudios de factibilidad técnica, mejoras orientadas a la gestión de desechos radiactivos;

Operación de instalaciones para gestión de desechos radiactivos, acorde a requisitos reglamentarios y,

Servicios para los generadores de desechos radiactivos tanto de la CCHEN como de instalaciones radiactivas y nucleares del país.

A continuación se entrega las actividades realizadas y los resultados relevantes del período. Es preciso señalar que esta Sección cumplió con todas las metas planificadas en el sistema de CCHEN, y gracias al esfuerzo de sus integrantes y gestión misma de la Sección, además, cumplió con otras actividades no planificadas, como son atención a consultas públicas, asistencia técnica a otras reparticiones y mejoras en los sistemas de operación de las instalaciones. Asimismo, se dedicó gran cantidad de recursos a las actividades de restablecimiento de los laboratorios de experimentación y de instrumentación, anexos a la Planta de Tratamiento de Desechos Radiactivos, que sufrieron daños durante el sismo del 27/2.





- **Desarrollo**

Ingeniería de detalle de nueva instalación centralizada para almacenamiento de desechos radiactivos:

A objeto de mejorar la infraestructura necesaria para realizar la gestión de desechos radiactivos que se generan en el país, esta Sección, junto al grupo de apoyo de la Sección Proyectos de la CCHEN y con empresa de ingeniería externa, trabajó en la Ingeniería de Detalles de una nueva instalación de almacenamiento de desechos radiactivos acondicionados.

El diseño reúne especificaciones técnicas operacionales, sísmicas, de higiene y seguridad, medioambientales, de seguridad radiológica y de protección física, de manera que para su construcción y operación sea una instalación que cumpla con todas las condiciones operacionales y de seguridad que el almacenamiento de los desechos radiactivos demanda. Los criterios utilizados cumplen con la normativa nacional y reúne las últimas recomendaciones internacionales en la materia.

Talleres en marco Cultura de Seguridad CCHEN

Dando cumplimiento al compromiso de Departamento de Protección Radiológica y Ambiental en el contexto de fortalecer la cultura de la seguridad en las instalaciones radiactivas de la CCHEN, la Sección realizó dos talleres dirigidos a funcionarios de la CCHEN que laboran en instalaciones radiactivas de la institución. En estos talleres, se destacó la importancia de los Principios de la Gestión de Desechos Radiactivos publicados por OIEA y que la CCHEN asume en su normativa. El objetivo es mantener condiciones de seguridad a nivel de generadores de desechos radiactivos, lo cual realizado en forma correcta se traspasa en las siguientes etapas.

- **Operación**

Cumplimiento de normativa y mejora continua

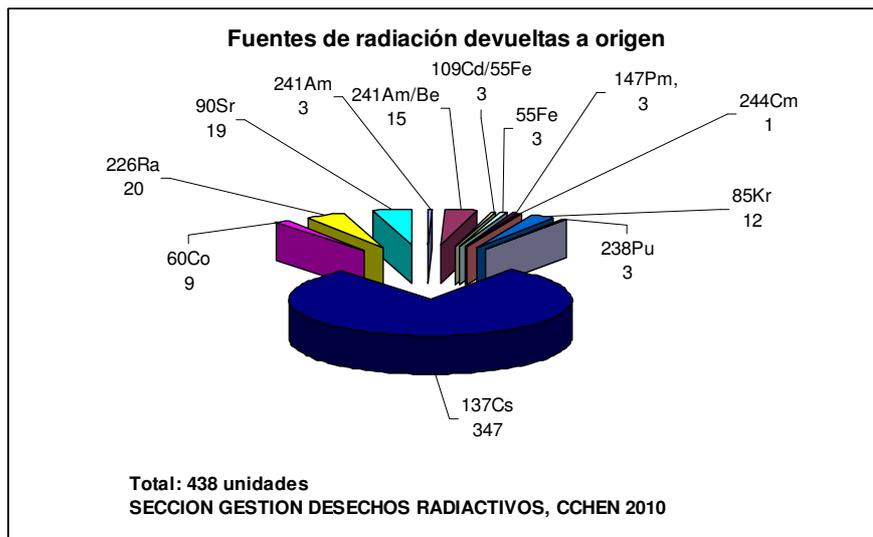
Para la operación de las instalaciones y a objeto de cumplir con la legislación nacional vigente y mantener procesos legalmente autorizados integrados a su constante desarrollo técnico, durante el año 2010 la Sección dedicó gran parte de su tiempo a la actualización de documentos técnicos, tales como planos, manuales de operación que incluyen mejora de procedimientos e instructivos, manuales de protección radiológica, planes de emergencias y planes de protección física de las instalaciones que opera esta Sección. Esta documentación ha sido entregada al Departamento de Seguridad Nuclear y Radiológica de la CCHEN, que es la Autoridad Competente para las instalaciones radiactivas de primera Categoría.

Repatriación de fuentes de radiación selladas

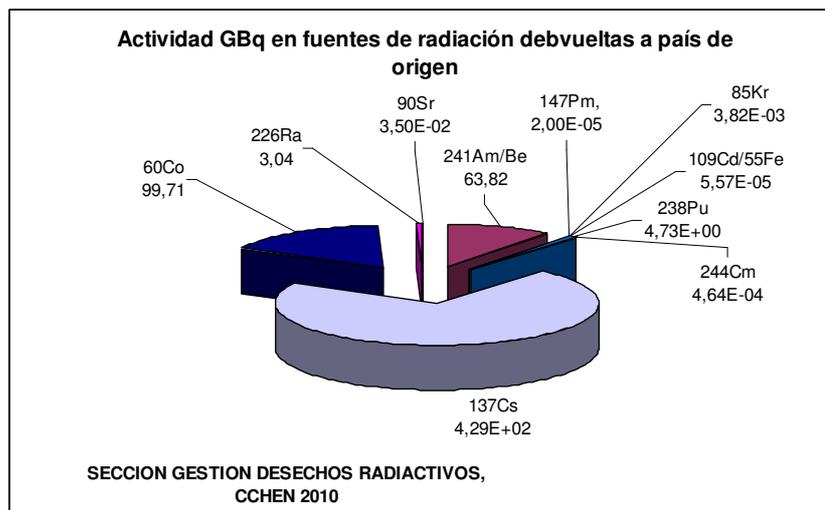
En el verano 2010 (Enero y Febrero) se trabajó en la re-patriación de fuentes de radiación selladas en desuso, esto es, la devolución al país de origen (EE. UU), dentro del Programa Global de Reducción de Amenazas llevado por el Departamento de Energía de U.S.A. El envío consideró fuentes de Cs-137,



Co-60, Sr-90, Am-241/Be, Pu-238, Cm-144, Pm-147, Fe-55, Cd-109, Kr-85 y Ra-226, que fueron acondicionadas y gestionadas en la CCHEN. La actividad de la remesa fue de 16 Ci totales. Los cuadros N° 1 y N° 2 muestran la cantidad de ellas por radioisótopo y la actividad contenida por radioisótopo en GBq, respectivamente. Se puede observar que la mayor cantidad en número y actividad de fuentes de radiación que han sido (y que actualmente se utilizan) utilizadas en el país corresponde a fuentes de Cs.137 que se utilizan en industrias.



Cuadro N° 1.- Cantidad de Fuentes radiactivas por radioisótopo



Cuadro N° 2.- Actividad contenida por radioisótopo

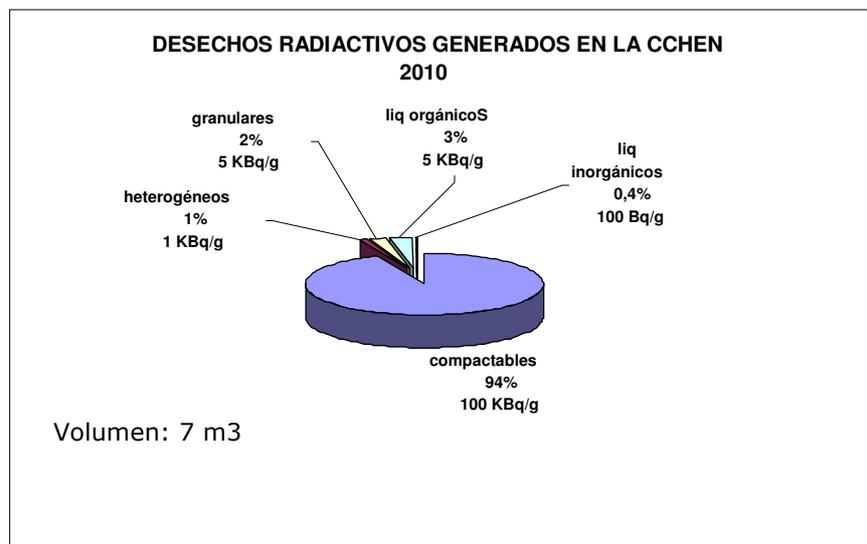
- Procesamiento de desechos radiactivos

En la Planta de Tratamiento de Desechos Radiactivos ubicada en el Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre, se da tratamiento y acondicionamiento en matrices cementíneas a desechos radiactivos generados en Chile. Ellos provienen de aplicaciones de técnicas nucleares en industrias, hospitales y centros de investigación del país. También aquéllos que CCHEN genera debido a la operación de ambos centros de estudios nucleares, desarrollo de investigaciones y aplicaciones de radioisótopos.

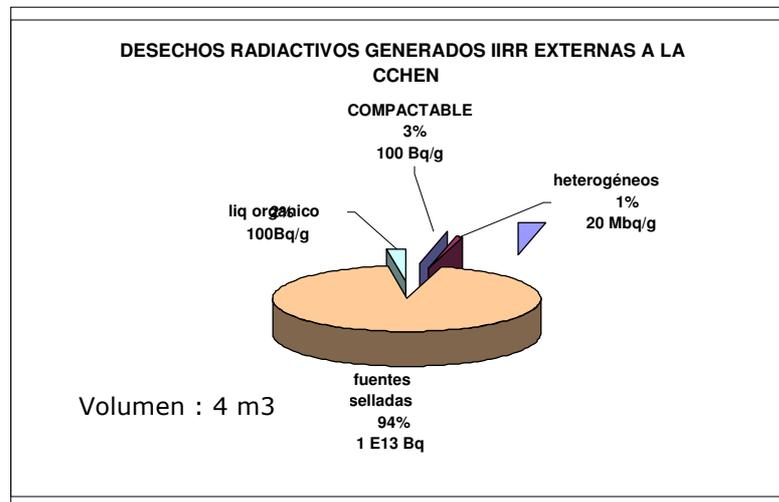
Entre los procesos que se realizaron el año 2010 en la planta para los desechos radiactivos están:

- Reducción de volumen de desechos sólidos por compactación
- Optimización de volumen de fuentes de radiación selladas para acondicionamiento
- Acondicionamiento de fuentes de radiación selladas en desuso

En el período se recibió un volumen total de 11 m³ de desechos radiactivos procedentes de las instalaciones radiactivas y nucleares del país. De ellos, un volumen de 7 m³ corresponde a instalaciones generadoras de desechos de la CCHEN, cuya distribución por tipo de desecho y concentración promedio de actividad se presenta en cuadro N° 3. Un volumen de 4 m³ provienen de instalaciones radiactivas externas a CCHEN y su distribución por características se presenta en el cuadro N° 4. Se observa la diferencia cualitativa y cuantitativa de los desechos generados en CCHEN comparados a las instalaciones del país, para los cuales la Sección aplica los procesos desarrollados para gestionarlos en forma segura.



Cuadro Nº 3.- Tipos de desechos radiactivos provenientes de instalaciones CCHEN



Cuadro Nº 4.- Tipos de desechos radiactivos provenientes de instalaciones radiactivas del país

- **Servicios a la Comunidad**

Los servicios que la Sección otorga a la comunidad son:

- Gestión de desechos radiactivos a usuarios de técnicas nucleares en la CCHEN y a lo largo del país en hospitales, industrias y centros de investigación (universidades). Ellas corresponden a Instalaciones Radiactivas de 1ª, 2ª y 3ª Categoría.
- Asesoría en infraestructura para gestión de desechos radiactivos in situ.
- Programas sustentables para la gestión de desechos radiactivos.
- Asesoría y capacitación para manipulación de desechos radiactivos en instalaciones usuarias.
- Contratos de prestación de servicios para gestión de desechos radiactivos.

En el año 2010, el servicio a la comunidad se resume de acuerdo a lo siguiente:

- Atención para gestionar desechos radiactivos a un total de 28 instalaciones radiactivas del país, externas a la CCHEN; a las cuales se ha dado las recomendaciones para la gestión segura de sus desechos radiactivos junto con el costo que involucra la gestión de sus desechos, lo cual es responsabilidad del generador de los mismos.
- De las 28 instalaciones atendidas, se ha concretado la gestión de desechos de 10 de ellas externas a la CCHEN, y corresponden en su mayoría a industrias y luego a universidades.
- Como resultado del procesamiento de desechos radiactivos recibidos, se ha obtenido un volumen de 2 m³ de desechos radiactivos en forma acondicionada, de los cuales 0,6 m³ corresponde a desechos radiactivos generados en las instalaciones de la CCHEN y 1,4 m³ corresponde a desechos generados en instalaciones externas a CCHEN.

Nótese que el volumen final de desecho acondicionado depende de las características originales de los desechos, que da la directriz para su proceso de acondicionamiento. Aunque la CCHEN generó un volumen mayor de desechos que aquél recibido de instalaciones externas,



sin embargo por su tratamiento y forma de acondicionamiento se obtuvo volumen menor que aquél de desechos acondicionados de instalaciones externas.

Participación Nacional

Asistencia técnica a profesionales del Sector Público

A solicitud de profesionales del Sub-depto de Epidemiología de la SEREMI Salud Región Metropolitana, la Jefe de la Sección Gestión Desechos Radiactivos asesoró a profesionales de esta SEREMI en el contexto de la elaboración del Diagnóstico de Salud de la Región Metropolitana, a cargo de la Unidad de Epidemiología No Transmisible. La asesoría ha sido en base a reuniones de revisión del capítulo Residuos Radiactivos, complementando con toda la gama de residuos radiactivos que es posible encontrar en la región y que se traten en la CCHEN.

A solicitud de profesionales de Auditoría Administrativa de la Contraloría General de la República, Área Agricultura, Salud y Medioambiente, la Jefe de Sección dio asesoría, específicamente, en gestión de desechos radiactivos procedentes de hospitales. La asesoría tuvo por objetivo que los profesionales de la Contraloría se documentaran para realizar auditorías en el área medioambiente en hospitales del Sector Público.

Participación Internacional

Proyecto OIEA Cooperación Técnica RLA/ 3009

Curso "Desmantelamiento de reactores de investigación y otras pequeñas instalaciones nucleares"

Dentro del marco del Proyecto de Cooperación Técnica que lleva la Sección con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): RLA/3/0009 "Fortalecimiento de infraestructura técnica para los países de América Latina y El Caribe" cuya Contraparte es la Sra. Azucena Sanhueza, Jefa de la Sección Gestión de Desechos Radiactivos, la CCHEN en conjunto con OIEA desarrolló entre el 19 y 23 de Julio 2010, un curso regional sobre "Desmantelamiento de reactores de investigación y otras pequeñas instalaciones nucleares". Participaron representantes de 7 países latinoamericanos provenientes de autoridades reguladoras, operadores de instalaciones y gestores de desechos, dentro de los cuales se cuenta 1 participante de la Autoridad Reguladora, 3 del Subdepartamento Reactores, 1 del Departamento Materiales Nucleares y 3 de esta Sección Gestión Desechos Radiactivos de la CCHEN. El objetivo del curso fue crear instancias de discusión en el tema, con expertos internacionales, capacitar a los países de la región para que se tomen las decisiones y se realice la planificación y las tareas que deriven oportunamente para el desmantelamiento de las instalaciones radiactivas, ya que la recomendación actual, por razones de seguridad y de respuesta al público, además de financiamiento, es que toda autorización de operación de instalación radiactiva debe contemplar la planificación autorizada de su desmantelamiento.





Taller “Desarrollo de un almacenamiento en superficie de desechos radiactivos de media y baja actividad RMBA”

Otra actividad desarrollada en el proyecto, fue el taller realizado en ENRESA España sobre “Desarrollo de un almacenamiento en superficie de desechos radiactivos de media y baja actividad RMBA. Este taller se realizó en Córdoba (España), en el mes de marzo, en el cual participaron dos funcionarios de esta Sección a objeto de contar con las herramientas necesarias para proponer tareas de desarrollo de actividades previas para las acciones de disposición de desechos radiactivos que Chile deberá desarrollar.

Reunión Técnica “Establecimiento de una organización para la gestión de desechos radiactivos”

En el marco de las recomendaciones de la 3ª reunión de revisión del Organismo Internacional de Energía Atómica sobre la Convención Conjunta de Seguridad de Gestión del Combustible Gastado y de Seguridad de Gestión de Desechos Radiactivos, se llevó a cabo en París, 7-10 junio, una “Reunión técnica sobre el Establecimiento de una Organización de Gestión de Desechos Radiactivos”, abierta a países suscritos a la convención como también a aquéllos que no lo han hecho aún. Auspiciada por OIEA, participó la Jefa de Sección, reunión en la cual se discutió la necesidad de los estados miembros de tener esta organización y se intercambiaron experiencias desde distintos puntos de vista para señalar el beneficio de contar con una institución a nivel nacional para la gestión de desechos radiactivos.

Publicaciones Nacionales

Las publicaciones en el país que la Sección originó el año 2010 corresponden al contexto de Servicios, denominados Informes Técnicos, y se detallan a continuación:

Informes Técnicos

SEGEDRA-IVE 1-10, Evaluación desechos radiactivos Sección Industria Minería y Medioambiente. Ulises Padilla S. 23 abril 2010. Destinatario: Departamento Aplicaciones Nucleares CCHEN, SIMA, CCHEN.

SEGEDRA IVE 2-10 Evaluación de Desechos Radiactivos Universidad Técnica Federico Santa María. Ulises Padilla S. 31 de mayo 2010. Destinatario: Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, V Región

SEGEDRA IVE 3-10 Verificación Desechos Radiactivos Ex Hospital Militar de Santiago. Ulises Padilla S. 25 de junio 2010. Hospital Militar de Santiago, Región Metropolitana.

SEGEDRA IVE 4-10 Levantamiento información para gestionar desechos radiactivos de la *Cia. Chilena de Tabacos S.A.* Azucena Sanhueza M. 23 agosto 2010. Destinatario: Chiletabacos, Planta Casablanca, V Región.

SEGEDRA IVE 5-10 Evaluación de desechos radiactivos Fuerza Aérea de Chile, FACH. Vivian Pereira C. 7 diciembre 2010. Destinatario: Comando Logístico, Fuerza Aérea de Chile, Región Metropolitana.





Publicaciones Internacionales

Country Waste Profile Report for Chile Reporting year: 2009. Azucena SanhuezaM., (Country Coordinator). Enero 2011. Destinatario: Público en general, en: Net Enable Waste Management Data Base, página Internet:
<http://www-newmdb.iaea.org>





SECCIÓN VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

Jefe Sección: Sr. **Oswaldo Piñones Olmos**

opinones@cchen.cl

Objetivos

Medición y evaluación periódica de los niveles radiológicos ambientales presentes en el país, (con especial énfasis en los sitios de emplazamiento de los reactores nucleares de investigación existentes), para la estimación de los riesgos potenciales para la salud de la población.

Actuar como referente técnico en servicios especializados de monitoreo y análisis radiológico ambientales.

Líneas de Trabajo

- Medición y evaluación radiológica de muestras ambientales.
- Monitoreo y evaluación de los niveles radiológicos en el entorno y zona de emplazamiento de los Reactores Nucleares La Reina y Lo Aguirre.
- Análisis radiológico de alimentos de alto consumo por la población del país.

Servicios de Análisis Radiológicos

- Análisis radiológico de muestras ambientales (agua potable, pasto, material particulado del aire, polvo sedimentable, agua de lluvia, suelos, etc).
- Análisis por espectrometría gamma de alta resolución en alimentos, aditivos alimenticios y productos como requisito comercial para exportación,
- Análisis de aguas potable, de pozo y de proceso según NCh-409/10f.2005 por criterios para elementos radiactivos (Tipo III) para empresas pesqueras y de alimentos,
- Análisis radiológico de diversos productos como combustible alternativo, lodos y chatarra a solicitud de empresas nacionales.
- Caracterización radiológica de desechos radiactivos, resinas de intercambio iónico y diversas muestras de otras secciones y laboratorios de la CCHEN.
- Análisis radiológico a frotis y soluciones correspondientes a pruebas de fuga y test de inmersión de equipos nucleares y fuentes radiactivas selladas.

Resultados Relevantes del Período

- Realización de 23 análisis radiológicos como parte del Programa Nacional de Vigilancia Radiológica Ambiental y 75 muestras correspondientes a Control de Sitio de los Centros de Estudios Nucleares.





- Realización de 240 análisis radiológicos de agua según NCh-409/10f.2005 por criterios para elementos radiactivos (Tipo III).
- Realización de 226 análisis radiológicos, correspondientes a solicitudes de servicio de usuarios externos y 251 muestras correspondientes a Laboratorios de la CCHEN.
- Determinación de radionucleidos de importancia sanitaria por espectrometría gamma de alta resolución. Aplica a alimentos, derivados alimenticios y otros productos tales como chatarra que requieran certificación radiológica para su exportación. En el periodo 2010 fueron realizados 160 informes, que respaldan un volumen de exportación del orden de 13.000 toneladas de productos entre leche en polvo, quesos, hamburguesas, levadura y carnes en general.

Por otra parte, se recibieron las primeras 5 sondas para establecer la Red de Monitoreo Radiológico Ambiental on Line en el Centro de Estudios Nucleares La Reina y a fines del segundo semestre de 2011 se prevé el establecimiento de una red similar para el Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre.

Se cumplió satisfactoriamente con la meta establecida con la DIPRES para la Sección, con la entrega de 4 Informes relacionados con: "Mediciones Trimestrales de Condiciones Radiológicas Ambientales en el entorno de los Reactores RECH-1 y RECH-2".

Participación Internacional

Durante el año 2010, el señor Humberto Oyarce Carroza, participó en los siguientes cursos y actividades en el extranjero:

- Curso de Espectrometría Gamma Avanzada, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas CIEMAT (Madrid, España), 7 al 11 de junio 2010.
- Reunión de Coordinación del Proyecto RILARA (Red Iberoamericana de Laboratorios de Análisis de Radiactividad en Alimentos), Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas CIEMAT (Madrid, España), 14 al 18 de junio 2010.
- Visita Científica a las instalaciones de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (Ciudad de México, México), 11 al 15 de octubre 2010.
- Cuarto Taller Interregional de la Red Iberoamericana de Laboratorios de Análisis de Radiactividad en Alimentos, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (Ciudad de México, México), 18 al 22 de octubre 2010.

Observación: La participación en estas 4 actividades fue financiada por CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) de España.





Participación Nacional

El señor Osvaldo Piñones Olmos participó como docente en el Primer Curso Internacional de Radiofármacos: Aspectos científicos y Regulatorios, organizado por el Instituto de Salud Pública y la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile.





LABORATORIO DE METROLOGÍA RADIACIONES IONIZANTES

Jefe Sección: Sr. **Carlos Oyarzún Cortés**

coyarzun@cchen.cl

Objetivo

Establecer, mantener y fabricar patrones estándar de radiactividad para establecer una máxima comparabilidad y confiabilidad de las medidas de las características de las radiaciones ionizantes que se utilizan en la Comisión Chilena de Energía Nuclear y en el país.

Desarrollar técnicas orientadas a mantener consistencia en las medidas de dosis efectuadas con diversos instrumentos y para variados objetivos y disponer de la estructura metrológica adecuada para la calibración y estandarización de generadores de radiaciones y detectores de radiaciones, rayos X, de neutrones y partículas cargadas.

Líneas de Trabajo

a.- Metrología de Radiaciones Ionizantes.

Mantenimiento de Patrones Secundarios.

- Servicio de calibración y estandarización
- Dosimetría estandarizadora de Rayos X hasta 420kV,
- Dosimetría de radiaciones Gamma hasta 10 MeV y Electrones entre 8 y 22 MeV.
- Metrología de fuentes radiactivas.

b.- Metrología de Radiaciones No Ionizantes.

Resultados Destacables del Periodo

Se recibió el resultado de la Intercomparación postal OIEA/OMS 2009, obteniéndose una dispersión relativa de -0,6%; bajo el criterio de aceptación de $\pm 3,5\%$.

Conducción de Intercomparación de Dosimetría en Radioterapia Oncológica Nacional entre 10 centros de esta área, con Fantomas Tejido Equivalente. Durante el ejercicio 2010. Se está a la espera del informe de resultados obtenidos.

El Programa de Auditoria OPS-OMS-OIEA "Auditorias Postales para Unidades de Radioterapia" muestra que en los países en vías de desarrollo resulta indispensable continuar con la ejecución de dicho programa, debiéndose incluir funciones de fiscalización de las autoridades locales competentes con asesoría externa del OPS y OIEA dentro de los protocolos bilaterales correspondientes.





El LMRI-Chile-CCHEN y el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes del ISP-MINSAL efectuaron la intercomparación anual 2010 de los sistemas de dosimetría personal de las 7 empresas que dan este servicio a nivel nacional para trabajadores ocupacionalmente expuestos. Siendo su objetivo evaluar el grado de calibración de los sistemas en condiciones aire libre y dosis equivalente individual Hp(10) para RX y Cs-137. Se evaluó reproducibilidad a 0,4 mGy (50 mR) para fotones NPL 105 KV, Cs-137 y la tendencia de la linealidad entre 4,4 mGy y 8,8 mGy (5.000 a 10.000 mR). Se incluyó además la respuesta en Kerma Aire Libre para dosis alta (5.000 mR) y fotones NPL 71 KV.

En el ejercicio 2010 se está a la espera del informe oficial de resultados, por parte del MINSAL.

- Levantamiento radiométrico a instalaciones de radar de la Dirección de Aeronáutica Civil en Santiago.
- Capacitación teórica y práctica a alumnos del curso de primeros actuantes del OIEA.
- Con fecha 12 de Diciembre de 2009 el LMRI obtiene la acreditación LC 065 como Laboratorio de Calibración en las magnitudes de Radiaciones Ionizantes bajo norma NCh-ISO 17025.
- Los días 13 y 14 de Diciembre de 2010, el organismo acreditador, INN, realizó una evaluación de seguimiento la que concluye que el SGC del laboratorio se mantiene de manera estable y que por tanto mantiene su acreditación.

Participación Internacional

- Coordinador Nacional del Programa OIEA/OMS "Auditoría Postal para Unidades de Radioterapia".
- Miembro de la Red Internacional de Laboratorio de Patrones Secundarios SSDLs. asociadas al Network OIEA/OMS.

Participación Nacional

- Miembro permanente de la subcomisión de radioterapia oncológica del Comité de Cáncer y Tabaquismo del Ministerio de Salud.
- Evaluación de dosis absorbida en radiodiagnóstico clínico para situación atípica, en Hospital Clínico de U. de Chile, Santiago.
- Evaluación de dosimetría clínica y planificación de los efectos en casos clínicos atípicos en Fundación Arturo López Pérez FALP, Clínica Alemana y Clínica las Condes.
- Participación en programa académico de la carrera de Tecnología Médica Mención Radiología y Física Médica (U. de Chile), Postítulo en Radioterapia Oncológica (Fundación Arturo López Pérez - Universidad Austral), Magíster en Medicina Experimental U de Chile.
- Participación de programa académico de Postítulo de Biofísica Física de las Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Participación en programa de Tecnología Médica Universidad Andrés Bello de Santiago.





- Participación en docencia en el curso "Efectos Biomédicos de los Contaminantes del Ambiente, 2009-2010" Postítulo de Magíster en Medicina de las Facultad de Medicina Oriente de la Universidad de Chile.
- Participación de curso de extensión dictados por la CCHEN durante el académico 2010.
- Durante el ejercicio 2010 fueron efectuadas 200 calibraciones y estandarización de equipos de protección radiológica (150 externos y 50 CCHEN) en unidades operacionales. Se efectuó la calibración de 12 líneas de Ir-192 usadas en braquiterapia oncológica (168 cm y 1128 mCi) y la calibración de 2 generadores lineales, usados en radioterapia oncológica.

Publicaciones Internacionales

- Scatter And Staffdose Levels in Pediatric Interventional Cardiology: A Multicentre Study. C. Ubeda; C. Oyarzún, et Al. Radiation Protection Dosimetry, pp. 1-8 (2010) febrero 2010.
- Radioation Dose and Image Quality for Pediatric Interventional Cardiology Systems. A National Survey in Chile. C. Ubeda; C. Oyarzún, et Al. Radiation Protection Dosimetry, pp. 1-10 (2010), Diciembre 2010.

Capacitación Recibida en el país

- a. Curso OIEA "Capacitación sobre equipos de detección avanzado para oficiales de primera línea y equipos móviles de apoyo experto "
- b. Taller "Implementación Norma NCH ISO 17025 para laboratorios de ensayos " (CESMEC)
- c. "Auditor ISO 17025.2005 Laboratorio de Ensayo y Calibración" Empresa G 2000 Capacitación.
- d. "Diseño de indicadores de Gestión" ZEIGEN CHILE

Docencia efectuada por profesionales del Lmri-Chile

Cursos Programados	Fecha
CEPRO I, II.	Julio - Octubre
CUBEPRO I, II, III	Abril - Agosto - Noviembre
CASS	Octubre
Seminario para Carabineros de Chile	Noviembre
Seminario para Policía de Investigaciones.	Abril
Curso Seguridad Radiológica para U. Chile.	Abril
Curso Seguridad Radiológica para U. de Valparaíso	Abril
Curso Protección Radiológica U. de La Frontera	Octubre - Noviembre
Curso Post grado en Radioterapia Oncológica, Fundación Arturo López Pérez y Universidad Austral	Octubre - Noviembre Septiembre-October





Cursos No Programados	Fecha
Conferencia sobre Control de Calidad en Radioterapia oncológica y Técnicas Clínica, Clínica Alemana, FALP, LMRI (Chile).	Julio - Noviembre
Conferencia programa Explora - CONICYT alumnos de enseñanza básica. Radiaciones Ionizantes en la Medicina Pediátrica.	Octubre
Seminario en congreso Sociedad de Cardiología Chilena.	Noviembre





SECCIÓN PREVENCIÓN DE RIESGOS

Jefe de la Sección: Sr. **José Iglesias Veloso**

jiglesia@cchen.cl

Objetivos

Mediante la aplicación de un programa sistemático de trabajo, eliminar o controlar en lo posible, las causas que puedan provocar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales que pudieran afectar al personal durante el ejercicio de sus actividades y por extensión evitar posibles daños a los bienes e instalaciones de la CCHEN.

Funciones

- Ejecutar programa de capacitación del personal de acuerdo a los requerimientos específicos de las actividades que se desarrollan dentro y fuera de la CCHEN.
- Evaluar los ambientes de trabajo con el objeto de corregir aquellas desviaciones de los estándares de seguridad.
- Asesorar a la dirección de la CCHEN en aquellas materias atinentes a la seguridad e higiene industrial exigidas por la Autoridad Sanitaria, como asimismo de otras autoridades competentes.
- Verificar el cumplimiento del Programa de Medicina Ocupacional para el personal expuesto a agentes nocivos a la salud de los funcionarios.
- Asesorar a los Comités Paritarios de CCHEN en aquellas materias aplicables que están contenidas en el D.S. 54.
- Asesorar a los Comités Paritarios y al Sistema de Higiene y Seguridad y Mejoramiento de Ambientes de Trabajo, SHYSMAT, en la ejecución del Programa de Mejoramiento de la Gestión.
- Coordinación con el Organismo Administrador de la Ley 16.744 para la toma de exámenes indicados por la Sección Radiomedicina al personal de las instalaciones radiactivas y nucleares, y los programas de medicina del trabajo programados por este Organismo.
- Cálculo e interpretación de los índices estadísticos de accidentes, con el objeto de tomar medidas oportunas y eficaces, cuando éstas indican una desviación de los valores programados.
- Establecer un programa de trabajo basado en la evaluación de las áreas críticas de la institución, considerando los resultados de los indicadores de gestión para realizar las modificaciones que requiera el programa diseñado.
- Puesta en práctica de los Planes de Emergencia de Incendio y Sismo.



Actividades Relevantes del Período

- Trabajo en conjunto con SHSYMAT para la segunda vigilancia de la certificación ISO 9001 2008 del PMG de Higiene y Seguridad y Mejoramiento de Ambientes de Trabajo.
- Coordinación con el Organismo Administrador para realizar la evaluación de Higiene-Seguridad y Mejoramiento de Ambiente de Trabajo, de aquellas áreas más críticas de la Institución, por ejemplo, evaluación de seguridad planta de Nitrógeno Líquido.
- Planificación y coordinación para la ejecución de planes de emergencia de Incendio y Radiológicas a nivel de los Centros de Estudios Nucleares.
- Análisis de áreas críticas en las tres sedes, realizado en conjunto entre Mutual y Sección Prevención de Riesgos, como requerimiento para la elaboración del PMG Higiene Seguridad y Mejoramiento de Ambientes de Trabajo.
- Realización de 9 cursos y una charla sobre las responsabilidades legales en caso de accidentes graves, alcanzando una cobertura total de 218 funcionarios de CCHEN.
- Como resultados de la gestión de SEPRI - CPHS y SHSYMAT, se han mejorado los indicadores de gestión de calidad en el área de Higiene y Seguridad.

	2009	2010
Índice de Accidentalidad por 100 trabajadores	1,58	1,23
Tasa de Siniestralidad por 100 trabajadores	4,73	12,64

Nota. El valor límite para el pago de cotización adicional es 32 días perdidos por 100 trabajadores, este promedio se calcula al final de este semestre, considerando el promedio desde julio 2008 hasta junio de este año, por tanto la proyección es positiva, lo que debiera significar una rebaja en las cotizaciones por el seguro contra accidentes y enfermedades profesionales de 0,34 % de los sueldo imponibles, este valor es la cotización básica, lo mínimo a lo que puede aspirar una organización.

- Coordinación y apoyo de la Sección ante el Organismo Administrador del Seguro contra Accidentes y Enfermedades Profesionales en los cometidos de servicios en la Gran Minería y otras actividades económicas.
- Total de 82 Funcionarios evaluados bajo el programa de exposición a metales y salud ocupacional.

Exámenes	Núm. Funcionarios
Humos Metálicos	03
Altura Geográfica	29
Radiaciones Ionizantes	20
Psicosesométrico	19
Sicológico	11

- Práctica de apague de incendio con extintores mediante el uso de fuego generado por combustibles líquidos para 18 funcionarios del Centro de Estudios Nucleares La Reina.
- Se colaboró en la revisión del Plan General de Emergencias, el cual coordina los planes de emergencias locales.
 - Realización, en coordinación con la Sección Protección Radiológica y CPHS, de dos ejercicios de emergencias, uno en cada Centro de Estudios Nucleares. En el Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre se contó con la colaboración de Bomberos de Quinta Normal.
 - En el año 2010 se logró un 83% de éxito en la ejecución del Programa del Sistema de Higiene y Seguridad y Mejoramiento de Ambientes de Trabajo (SHYSMAT), destacándose los siguientes logros:
 1. Instalación de montacargas con el objeto de centralizar al lado de la planta de nitrógeno el trasvase de nitrógeno líquido y no en el lugar que representaba un peligro para las personas que transitaban o permanecían en ese lugar. Quedan para el año 2011 los trabajos para la construcción de una pantalla acústica que atenuará el ruido que produce la planta de nitrógeno.
 2. Construcción de escalera para unir balcón Pabellón Químico con plataforma de patio de actos del Centro de Estudios Nucleares La Reina, con el objeto de mejorar las alternativas para la evacuación en caso de emergencia.
 3. Mejoramiento del sistema de captación y decantación del agua del canal El Bollo en el Centro de Estudios Nucleares La Reina.
 4. Mejoramiento de las instalaciones de los cascos del personal en ambos Centros de Estudios Nucleares y tramitación de las Resoluciones Sanitarias ante la SEREMI de Salud.
 5. Adquisición de los cloradores del sistema particular de abastecimiento de agua potable del Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre.



6. Término de la instalación de señalética de Seguridad del Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre.





SECCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL

Jefe Sección: Sr. **Arturo Valenzuela A.**

avalenzuela@cchen.cl

Líneas de Trabajo

Las líneas de trabajo desarrolladas en esta Sección corresponden a:

- 1) Normalización del cumplimiento de la legislación ambiental que aplica a la CCHEN, que involucra la regularización progresiva y coordinación de actividades para mantener el cumplimiento legal asociado.
- 2) Control de impactos ambientales significativos de las actividades de la CCHEN: Coordinar actividades de identificación de aspectos ambientales significativos, para su manejo y control progresivo.

1.- Cumplimiento Legislación Ambiental

Se mantuvo actualizada la identificación de requisitos legales aplicables a las actividades de la CCHEN, elaborando un Plan de Regularización Ambiental con metas trimestrales para el año. Las correspondientes actividades fueron desarrolladas en coordinación con diversas unidades de la CCHEN, involucrando la formulación, ejecución y/o coordinación de estudios, proyectos y obras de regularización y mejora.

En su calidad de Contraparte Técnica, esta Sección realizó la comunicación necesaria con los organismos con competencias de fiscalización y control de la Gestión Ambiental de la CCHEN, en sus diversas áreas, así como también de CONAMA Región Metropolitana en los proyectos CCHEN sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

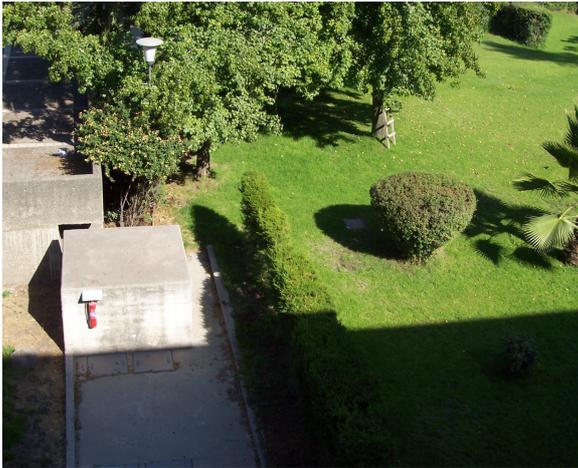
1.1. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

Proyecto "Sistema de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Industriales Líquidos del CEN La Reina"

En relación con las exigencias, asociadas a la etapa de construcción, establecidas en la Res. Ex. 510/2005 de CONAMA RM, que aprueba el este proyecto, se diseñó un estanque de regulación de las descargas líquidas, incluyendo una campaña de mediciones por laboratorio acreditado INN, complementando el diseño eléctrico existente. Se realizó la licitación para las obras completas requeridas. Por problemas internos de coordinación se ejecutó un 95% de las obras comprometidas para el 2010, faltando solo un 5% de la obra restante.



Planta Tratamiento de Riles CEN La Reina



Impermeabilización sistema desagüe Planta Tratamiento Riles CEN La Reina.



Proyecto “Modificación Sistema de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos CEN Lo Aguirre”

Con fecha 15 de enero del 2010 se ingresa solicitud de pertinencia de ingreso a la CONAMA solicitando mantener para el proyecto modificado la aprobación original del proyecto. Con fecha 17 de marzo del 2010 la CONAMA se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso notificando que el proyecto de modificación debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Para el 2011 está prevista la presentación de la Declaración de Impacto Ambiental de la modificación del proyecto original.

1.2. Autorizaciones Sanitarias

Autorizaciones Sanitarias Casinos Centros de Estudios Nucleares

En este año, también se realizó la identificación de requisitos legales para Autorizaciones Sanitarias de los casinos de ambos centros de estudios nucleares mediante comunicación con la SEREMI de Salud. Se levantó información interna, en coordinación con la Sección Prevención de Riesgos y Sub-Departamento Administrativo, para concentrar los antecedentes necesarios a presentar a la SEREMI de Salud.

Con fecha de 29 diciembre del 2010 se ingresan los antecedentes para la obtención de la Autorización Sanitaria de los casinos de La Reina y Lo Aguirre.

Almacenamiento Residuos Industriales no peligrosos CEN Lo Aguirre.

Con el objeto almacenar residuos industriales voluminosos generados en cantidades no manejables como residuos domésticos, se solicitó ampliar los tipos de residuos considerados en la Res. Exenta



Nº 31282 del 23 de julio de 2008, incorporando el ítem “otros”. Para ello la SEREMI de Salud Región Metropolitana, con fecha 05 de febrero del 2010, realizó una visita para la evaluación de las condiciones en que se encuentra la bodega de almacenamiento de residuos no peligrosos. Se proyecta para el 2011 el ingreso de los antecedentes necesarios para lograr la ampliación.

2.- Impactos Ambientales

Se coordinó y ejecutó acciones para la actualización y control de las actividades desde el punto de vista de su impacto ambiental, priorizándolas acorde su relevancia ambiental y a los recursos disponibles.

2.1 Aspectos Ambientales en Compras y Contrataciones

Respondiendo a la necesidad planteada desde la Presidencia de la República, en el sentido de incorporar criterios de compras verdes y/o sustentables a las adquisiciones realizadas por los organismos del Estado, en el mes de septiembre del 2010 se incorporaron los criterios ambientales optativos para las adquisiciones realizadas por la CCHEN.

2.2 Formación y Sensibilización

Sobre los aspectos ambientales significativos de la CCHEN, se llevaron a efecto un conjunto de capacitaciones en materias ambientales para el personal de la Institución incluidos en el Programa Anual de Capacitación del año 2010. En este mismo ámbito, se apoyó técnicamente la ejecución de la capacitación ambiental de 2010, participando en la estructuración de los cursos y participantes.

2.3 Manejo de Residuos Líquidos

CEN La Reina:

En conjunto con el jefe del área control riles de la empresa Sanitaria Aguas Andinas, se revisaron las condiciones de descarga líquidas del CEN La Reina para asegurar su cumplimiento legal y ejecutar la implementación de producción limpia en conjunto con la empresa externa Sodexo.

CEN Lo Aguirre:

Respecto de las descargas líquidas del CEN Lo Aguirre, se realizó un trabajo que permitió obtener la siguiente información:

- Calificación como fuente emisora.
- Implementación producción limpia.
- Análisis descargas líquidas CEN Lo Aguirre, en función del D.S. Nº 46/2002 MINSEGPRES.



En el año 2011 se implementará:

- Programación de monitoreos sistemáticos en los puntos de descarga.
- Diseño de registros de autocontrol.

2.4 Manejo de Residuos Sólidos

Respecto del control en la generación de residuos industriales sólidos de la CCHEN, se mantuvo los sistemas de segregación, acopio, identificación, manipulación, almacenamiento y disposición final, incluyendo mecanismos para su reutilización o reciclaje. Toda esta información se mantuvo actualizada en la base de datos destinada para este objeto.

Las disposiciones fueron efectuadas ante destinatarios autorizados, de acuerdo a la legislación vigente. La distribución por tipos y cantidades de residuos industriales dispuestos se presenta en la Tabla 1.

Tipo de Residuo	Peso [Kg]
Residuos no inertes reutilizables - reciclables	2.501
Residuos no inertes no valorizables	9.018
Residuos inertes reutilizables - reciclables	7.059
Residuos inertes no valorizables	38.567

Tabla 1: Tipo y cantidad de residuos industriales sólidos dispuestos en año 2010.

Resultados Relevantes del Periodo

- Implementación del 95% de obras comprometidas para 2010 del Sistema Tratamiento de Riles CEN La Reina.
- Tramitación, obtención y/o cumplimiento de nuevos requisitos para la obtención de Autorizaciones Sanitarias de los casinos del CEN La reina y Lo Aguirre por de la SEREMI de Salud.
- Evaluación y mejoras en las condiciones ambientales para las descargas líquidas de ambos centros nucleares.
- Implementación en la plataforma de adquisiciones de criterios ambientales en el uso de materias primas y contrataciones de la CCHEN, incluyendo la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono.



SECCIÓN PROTECCIÓN FÍSICA

Jefe de la Sección: Sr. **Juan Bravo Garcés**

E-mail: jbravo@cchen.cl

Objetivo

La Sección Protección Física, creada en abril de 2006, es la unidad responsable del funcionamiento eficiente del sistema de seguridad física de la CCHEN, dentro de cada una de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como también, coordinar con la Policía Militar la vigilancia perimetral y el control de los accesos a los recintos nucleares.

Desde abril de 2007 esta Sección ha desarrollado un intenso trabajo de implementación de equipos de seguridad en los Centros de Estudios Nucleares La Reina y Lo Aguirre, con la cooperación del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América (DOE), con el propósito de prevenir y evitar la extracción no autorizada de materiales nucleares y radiactivos y/o sabotaje a sus instalaciones.

El sistema de seguridad física de la CCHEN cuenta en cada Centro de Estudios Nucleares con una moderna Central de Alarmas, Vigilancia y Comunicaciones (CAS), que monitorea tanto los equipos de detección y alarmas, como las cámaras de CCTV, instalados en las siguientes instalaciones: RECH-1, RECH-2, Sala de Irradiación del CEN La Reina, Planta de Fabricación de Elementos Combustibles (PEC), Laboratorio de Conversión, Almacén de Desechos Radiactivos de Lo Aguirre, Planta de Irradiación Multipropósito de Lo Aguirre (PIM), Laboratorio de Producción de Radioisótopos, Edificio del Ciclotrón y Edificio de Dosimetría.

Resultados Relevantes del Periodo

- Reforzamiento de las medidas de seguridad física acordadas con el DOE para las instalaciones nucleares y radiactivas.
- Inicio de la operación continua de las Central de Alarmas y Vigilancia (CAS) en el CEN La Reina mediante sistema de turnos de 4 operadores.
- Implementación de cámaras de CCTV en acceso exterior RECH-1 y RECH-2 en apoyo a transporte de material nuclear gastado y fuentes radiactivas a los EE.UU.
- Elaboración del plan de transporte de material nuclear gastado y fuentes radiactivas a EE.UU.
- Instalación de detectores para portal de detección de material radiactivo en el CEN La Reina.





- Mediante el curso de familiarización con las instalaciones y sistema de protección física, en mayo 2010, se capacitó a personal de la Policía Militar asignado a la vigilancia perimetral de los Centros de Estudios Nucleares.
- En el mes de septiembre de 2010 se efectuó una charla de inducción en protección física a nuevos funcionarios de la CCHEN.
- Supervisión de visitas trimestrales de mantenimiento extendido a equipos de seguridad física implementados en La Reina y Lo Aguirre.
- En el mes de septiembre de 2010 se realizó mantenimiento por garantía al sistema de seguridad física Centro de Producción de Insectos Estériles, SAG, Arica.
- Participación del Jefe de Sección en curso para entrenadores en seguridad física en el transporte de material radiactivo, desarrollado en Viena, Austria. Agosto de 2010.
- Participación de dos Operadores CAS en curso Regional de Protección Física de materiales e instalaciones nucleares. OIEA-CNEN, Río de Janeiro, Brasil. Agosto de 2010.
- Organización del ejercicio tabletop, en conjunto con el DOE, sobre seguridad en el transporte de material radiactivo entre el CEN La Reina y CEN Lo Aguirre. Asistieron organizaciones de Seguridad, Policiales, de Salud, Bomberos de Chile, Ejército de Chile, Aduanas, Onemi y Autopista Vespucio Sur.

