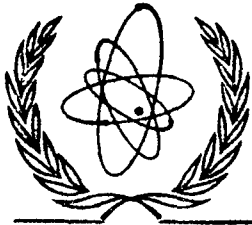


07.75.05



Organismo Internacional de Energía Atómica

C. N. E. A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1975

WP/5/994

18 de febrero de 1975

Distr. LIMITADA

Original: ESPAÑOL

APLICACIONES TECNOLOGICAS DE LA ENERGIA NUCLEAR

PRODUCCION DE RADIOISOTOPOS - I

INFORME AL GOBIERNO DE CHILE

Informe de Asistencia Técnica Nº 994

APLICACIONES TECNOLOGICAS DE LA ENERGIA NUCLEAR

PRODUCCION DE RADIOISOTOPOS - I

Informe al Gobierno de Chile

Sr. Rogelio P. Goso

Experto del OIEA

4 de noviembre - 15 de diciembre de 1974

RESUMEN

El Gobierno de Chile solicitó Asistencia Técnica del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para un proyecto sobre "Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear", con motivo de la construcción y puesta en funcionamiento del Centro de Investigaciones Nucleares de La Reina, en Santiago, dotado de una diversidad de instalaciones especializadas entre las que se cuenta el primer reactor de investigación de Chile. El objetivo de la ~~Asistencia~~ del PNUD es facilitar la utilización óptima del nuevo Centro mediante la transferencia coordinada de la información tecnológica necesaria para que los servicios potenciales permitidos por sus instalaciones se apliquen en un lapso de tiempo lo más corto posible a la obtención de resultados importantes para el progreso del país.

Entre otros aspectos, el proyecto incluye un programa de producción de radioisótopos, que incluye entre otros componentes una misión inicial de un experto extranjero por un período de 6 semanas. Para la ejecución de esta misión, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) nombró al Sr. Rogelio P. Goso, de la Comisión Nacional de Energía Atómica de la Argentina, quien ha preparado el presente informe.

Las funciones del experto se definieron de la siguiente manera:

- (1) Asesorar en la selección de un tipo adecuado de celda de producción de radioisótopos;
- (2) Asesorar en el diseño y prestar asistencia en la construcción de una celda para trabajo con iodo radiactivo;
- (3) Asesorar al Director del Proyecto sobre otros aspectos del programa de Producción de Radioisótopos, inclusive entrenamiento del personal y equipo necesario.

El informe describe la situación encontrada a la llegada del experto, especialmente en cuanto al equipo ya adquirido para las instalaciones de producción de radioisótopos. Prosigue con una explicación de las actividades desarrolladas para instalar una celda de fraccionamiento de iodo-131. A continuación explica el trabajo realizado para instalar la celda de calibración. Finalmente el experto describe los requerimientos para instalar el laboratorio caliente necesario para la producción de radioisótopos, inclusive campanas radioquímicas, sistemas de ventilación, celdas de producción (celda para autoclave, celda para manipulación de sodio-24 y de potasio-42, y celdas para producción de iodo-131 y oro-198). El experto describe además las pautas establecidas para la distribución y producción de radioisótopos, menciona los seminarios que organizó y especifica la programación de trabajos futuros. Final-

mente el experto formula una serie de recomendaciones para la Comisión Chilena de Energía Nuclear, necesarias para completar la instalación de los laboratorios de producción de radioisótopos, y complementadas con recomendaciones relativas al personal necesario, a la posible participación de la industria nacional en el suministro de elementos requeridos para este trabajo, a las precauciones de seguridad radiológica inclusive la eliminación de efluentes radiactivos, y a algunas cuestiones adicionales sobre otros aspectos relativos a este programa.

1. INTRODUCCION

El objeto de la consultoria abarca los siguientes aspectos:

- asesorar en la elección del tipo más apropiado de celdas para producción y/o fraccionamiento de radioisótopos;
- asesorar en el diseño y construcción de una celda para fraccionamiento de I-131;
- asesorar al Director del Proyecto en otros aspectos del proyecto, incluyendo el entrenamiento de personal y equipamiento.

La misión del experto fue realizada por un período de seis semanas a partir del 4 de Noviembre de 1974. A su arribo el experto mantuvo detalladas conversaciones con el Director Ejecutivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, Comandante Marmaduke Abarzúa, el Director del Proyecto, Sr. Julio Montes y el Director del Centro de Energía Nuclear "La Reina", Sr. Fritz Hinzner, referentes al programa y línea de trabajo a seguir para cumplir con la finalidad de su misión. Además presentó su programa de trabajo al Representante Residente del PNUD en Santiago.

Para la ejecución de su misión el experto tomó contacto con los grupos de trabajo de Producción y Operaciones. El Departamento de Producción de Isótopos es dirigido por la Dra. Teresa Palma, de amplia experiencia en el campo radioquímico. La División Operaciones es dirigida por el señor Mallén Gajardo, el cual puso a disposición del experto dos ingenieros pertenecientes al Departamento de Proyectos, el señor Ricardo Tampier especializado en la realización de proyectos electromecánicos, y el señor Eduardo Filla con la responsabilidad de la ejecución de los mismos.

A menos de una semana de arribado el experto, las autoridades con el deseo de aprovechar al máximo la misión, reforzaron el plantel de ejecución con el ingreso del señor Dirk De Jonk, técnico calificado en construcción y montaje de instalaciones electromecánicas.

Con anterioridad a esta misión, el experto había sido invitado por las autoridades de la CCEN para revisar el proyecto existente. Como resultado de esta revisión, el proyecto fue modificado en sus líneas generales.

Esencialmente el sistema primitivo estaba constituido por una serie de celdas interconectadas tanto en el flujo de material radiactivo como en el sistema de ventilación, de tal forma que no se podía haber comenzado la manipulación de material radiactivo hasta no haber concluido la instalación total de las celdas. Este proyecto fue modificado de forma que se consiguieran unidades independientes totalmente, con lo que el sistema adquirió mayor flexibilidad permitiendo la puesta en marcha de algunas unidades durante la misión del experto.

Conociendo la falta de determinados elementos, se preparó en la Argentina el equipo necesario para completar la celda de fraccionamiento de I-131. Estos elementos han sido cedidos a la CCEN por la CNEA de la Argentina en carácter de préstamo permanente.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1 Celda para fraccionamiento de I-131

Previamente el experto había realizado numerosas reuniones con los sectores responsables de Producción de Isótopos y Operaciones para analizar los diversos proyectos y ejecuciones que se estaban realizando, como así también estudiar los nuevos proyectos para completar el equipamiento necesario para la instalación de la celda de fraccionamiento de I-131.

Al término de la misión del experto la celda ha quedado totalmente instalada. Para lograr este objetivo se tuvieron que coordinar las siguientes

tes operaciones:

- a) construcción de los componentes de la caja estanca y terminación de la misma;
- b) construcción de la puerta estanca;
- c) diseño y construcción del motoventilador para la caja estanca;
- d) diseño y construcción de un filtro de carbon activado;
- e) montaje de consolas de control eléctrico y neumático;
- f) montaje de equipo químico y dispositivos auxiliares.

2.2 Celda para calibración

El experto, basado en los elementos existentes y con la colaboración de los grupos interesados, dirigió el montaje de la celda para calibración. La citada celda quedó instalada al finalizar la misión. Para el logro de este objetivo se coordinaron los siguientes trabajos:

- a) acabado mecánico de la mesa soporte del blindaje;
- b) instalación del blindaje;
- c) diseño y construcción del blindaje para accesos;
- d) instalación del equipo de medidas.

2.3 Estudio de requerimientos para facilidades en el Laboratorio Caliente

Con el objeto de dar un impulso a la producción de radioisótopos y preparar las instalaciones que permitan al experto en producción de radioisótopos comenzar de forma efectiva su labor, se realizaron una serie de trabajos para completar las instalaciones del Laboratorio Caliente.

2.3.1 Campanas radioquímicas

Existían en el Centro Nuclear "La Reina" tres campanas radioquímicas destinadas al Laboratorio Caliente cuya instalación se ha coordinado. Al finalizar la misión del experto, las mismas han quedado instaladas, restando solamente el empalme con los conductos de ventilación.

2.3.2 Sistema de ventilación

Con el objeto de completar la instalación de las citadas campanas, así como la de las futuras celdas de producción de radioisótopos, se ha recomendado la terminación del sistema de ventilación.

El Director del Centro Nuclear "La Reina" aprobó la idea y firmó el contrato con una empresa instaladora para terminar la obra en lo referente a campanas radioquímicas antes del 15 de enero de 1975.

De acuerdo con el programa de trabajo que el experto elaboró en conjunto con los grupos de Producción y Operaciones, el sistema de ventilación de las celdas de producción quedará totalmente instalado para la primera quincena de marzo de 1975. De esta forma los laboratorios calientes dispondrán de un sistema de ventilación de acuerdo a las normas de seguridad.

2.3.3 Celdas de producción

Se ha realizado una programación de trabajo para que en el próximo mes de marzo de 1975 queden terminadas las siguientes instalaciones:

2.3.3.1 Celda para autoclave

La celda para esta instalación ha quedado dispuesta. Además, se ha recomendado la adquisición de una autoclave.

2.3.3.2 Celda para manipulación de radioisótopos (Na-24, K-42)

Se ha discutido el diagrama de flujo así como el equipamiento necesario para esta celda. El proyecto ha sido aprobado y se encuentra en ejecución.

2.3.3.3 Celdas para producción de I-131 y Au-198

De acuerdo a los métodos adoptados por el Departamento Producción de Isótopos, se ha realizado un programa de ejecución de los elementos básicos de estas celdas, que de acuerdo a lo programado quedarán listas para la instalación del equipo químico en la primera semana de marzo de 1975.

2.4 Distribución de Radioisótopos

Se han dado pautas para establecer una organización de distribución y producción de radioisótopos. Se recomendaron diversos modelos de impresos y etiquetas para circulación de material radiactivo.

En algunos casos se han mantenido las ideas del personal de la División de Controles de la CCEN. Las recomendaciones citadas al finalizar la misión del experto tenían la aprobación del Dr. José Suárez, Jefe de la División de Control del CEN "La Reina" y Encargado del Control Radiológico Nacional (Oficina de Licencias) y del Director del CEN "La Reina".

2.5 Seminarios

Se han realizado dos seminarios dedicados a demostrar diversas facetas de una instalación de producción y distribución de radioisótopos.

2.6 Programación de trabajos futuros

El experto programó el trabajo que es necesario efectuar para que la instalación para la producción de radioisótopos quede terminada en su primera fase y los expertos que ocupen los puestos posteriores relacionados con esta materia tengan los elementos necesarios para poder empezar a trabajar.

3. RECOMENDACIONES

3.1 La Comisión Chilena de Energía Nuclear debe prestar especial atención a la terminación de las instalaciones de los Laboratorios de Producción de Radioisótopos, si quiere contar con ellos en las fechas programadas. Cualquier retraso en los planes establecidos puede dar lugar a una falta de eficacia en la labor de los próximos expertos.

3.2 La dotación de los talleres del Centro Nuclear de "La Reina" son insuficientes para las labores que se están realizando en el momento actual. Esta dificultad puede ser soslayada derivando trabajos a la industria privada. Como caso concreto de éxito en esta política, se puede citar la construcción de un dispositivo de apertura y cierre de frascos tipo penicilina, apto para ser accionado por comandos electroneumáticos, que bajo diseño traído de la Argentina se ha construido en Chile en un todo de acuerdo a las especificaciones y dentro del período en que el experto cumplió su misión. Esta política no implica un aumento excesivo del plantel de la CCEN para cuando terminen las obras de montaje.

3.3 Sería aconsejable que el personal responsable del montaje electromecánico de las instalaciones de celdas y mantenimiento de las mismas realizase una visita corta a otras instalaciones similares en el extranjero. Este personal es perfectamente capaz, pero a veces se encuentra con las dificultades propias de una persona que desconoce el problema de instalaciones radioquímicas.

3.4 Dadas las dimensiones reducidas de las celdas de producción que el experto respetó por encontrarse ya construidas, conviene diseñar un sistema de acceso lo más amplio posible con objeto de facilitar la manipulación de material radiactivo y las operaciones de mantenimiento.

3.5 El experto recomienda la instalación de equipos monitores de radiación que completen el sistema de seguridad de los laboratorios con el objeto de tener un control instantáneo de la contaminación ambiental. Además sería conveniente instalar detectores en las zonas de trabajo con alarma auditiva y visual.

3.6 Se recomienda que el sistema de efluentes activos en su etapa final sea reestudiado con el fin de que cuando el laboratorio caliente opere a su máxima capacidad, los líquidos activos de desecho sean recibidos en un sector independiente para su eliminación posterior.

3.7 Se recomienda la puesta en marcha del taller de vidrio. En el momento actual existen un torno para vidrio, un horno para templado, una esmeriladora y una cortadora. Todo este equipo es de primera calidad y se podría con los elementos citados montar un taller capaz de satisfacer las necesidades del Centro. En la actualidad no existe una persona que ponga en marcha estas instalaciones. Las autoridades de la CCEN han prometido contratarla antes del fin de 1974.

3.8 Se recomienda estimular más a la industria nacional en la construcción de elementos tales como campanas, filtros, manufactura de plomo, pinzas, etc., que podrían facilitar enormemente el montaje de otras instalaciones en el futuro.

3.9 Dado el estado actual en que se encuentra el Laboratorio de Producción, es preciso coordinar la labor de los expertos en producción y control de calidad de radioisótopos. El experto en producción de isótopos debe tener en cuenta la calidad de los mismos y el de control debe conocer los procesos de producción con el objeto de poder indicar las deficiencias que pudiesen surgir en la producción. Es frecuente que las fallas de calidad

en la producción surjan de una deficiencia en los métodos de producción. Un experto que fije niveles de calidad y no pueda asesorar como subsanar las dificultades, tendría poca efectividad y contribuiría poco al impulso de los laboratorios de producción.

Por todo lo dicho se recomienda que el experto en control, además de su experiencia en controles físicos, biológicos y radioquímicos, esté totalmente familiarizado con las técnicas de producción en general y en particular con las adoptadas en la CCEN.

3.10 Se recomienda que antes de iniciar los procesos de producción se efectúe un estudio de las instalaciones desde el punto de vista de protección radiológica, fundamentalmente en lo que se refiere a movimientos de materiales radiactivos y circulación del personal afectado a estas tareas. Dado que el experto ha absorbido problemas parciales, no se ha podido efectuar un estudio de conjunto, pero quiere dejar constancia de la importancia del problema. Por tal motivo sugiere una estrecha conexión entre los grupos de proyecto y protección radiológica.

4. AGRADECIMIENTOS

El experto desea expresar su agradecimiento a las autoridades de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, especialmente a su Presidente, General Raúl Contreras Fischer y a su Director Ejecutivo Comandante Marmaduke Abarzúa, por su amabilísima acogida y las numerosas atenciones de las que fue objeto.

El experto desea agradecer sinceramente al Representante Residente del PNUD y sus colaboradores por la amabilidad y ayuda que le han prestado durante su estadía.

A todas las personas que han convivido y colaborado durante estas seis semanas en el CEN "La Reina" y que han contribuido a que su trabajo haya sido positivo, el experto agradece vivamente sus atenciones.