

VII.- POLITICA DE ENERGIA NUCLEAR

1.— POLITICA DURANTE 1972-1973

La política central de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, ha tenido entre otros, los siguientes objetivos:

a) Ubicar las tareas de la CCHEN dentro de las grandes metas del Gobierno en Política Económica, Social, Cultural, Internacional, etc. Con este fin se ha tratado de vincular y coordinar las tareas de la Comisión con todas las Instituciones que comparten nuestros intereses. Específicamente: CONICYT, Fuerzas Armadas, ENAMI, Instituto de Investigaciones Geológicas, Universidades, CORFO, ENDESA, CODELCO, etc.

b) Volcar el máximo de nuestra capacidad a la solución de problemas nacionales actuales y a futuro en los campos de la generación de energía, aplicaciones médicas, agrícolas, industriales, científicas, etc. Todo ello dentro del marco de la planificación y objetivos del Gobierno.

c) Desarrollar una política latinoamericanista en energía nuclear, fomentando especialmente la acción cooperativa de los países del Pacto Andino.

d) Impulsar y enriquecer los vínculos con todos los países del mundo a fin de incorporar el máximo de tecnología nuclear y aprovechar las experiencias de otros países en este terreno.

e) Continuar los programas de instalación del Reactor de investigación y sus laboratorios adyacentes como el de producción de isótopos.

f) Desarrollar la investigación científica y tecnológica con el fin de crear una capacidad de respuesta creativa frente a demandas muy particulares de nuestro medio nacional. Impulsar, con este fin la formación de científicos y técnicos.

g) Dar a la CCHEN la estructura y dinamismo necesarios para llevar a cabo estas líneas políticas, así como un régimen adecuado de rentas y condiciones de trabajo a su personal.

2.— ACTIVIDADES Y PROGRAMAS DE TRABAJO.

Edificios e Instalaciones.

Se han terminado y completado gran parte de las obras e instalaciones en el Centro Nacional de Estudios Nucleares (CNEN), en Las Condes. Durante el pasado año prácticamente se terminaron las obras de los Edificios de Ingeniería y Biblioteca (faltan las terminaciones de este último), con lo cual se eleva a 10.000m² la construcción total. Se instaló además en parte una sub-estación eléctrica de 1.300 KVA, la cual alimentará al CNEN, y se ejecutaron gran parte de las obras de pavimentación externa.

Reacciones Nucleares y sus Aplicaciones.

Estas reacciones serán logradas en el Reactor Herald de 10 MW y en las pilas atómicas sub-críticas.

Su manejo es fundamental para el desarrollo futuro de la energía nuclear en el país y la formación de personal idóneo.

a) Reactor de Investigación de 10 MW tipo Herald.

Se adelantaron las instalaciones de este Reactor, que entrará en operación a baja potencia en Diciembre de 1973, y que constituye uno de los Reactores de Investigación de diseño más avanzado en Sudamérica. Todo el equipo para el Reactor, que es de origen inglés, se encuentra actualmente en Chile.

En forma anexa al Reactor se instaló el computador PDP-15, el cual, además de permitir diversos trabajos de computación, puede ser conectado en forma directa al Reactor para el planeamiento de diversos experimentos de cinética de Reactores.

b) Pilas Atómicas Sub-Críticas.

En el mismo bloque de edificación del Reactor Herald, pero en piezas diferentes se ha instalado o están por instalarse: una pila sub-crítica de agua ligera, tipo Helen, una segunda pila de grafito y un generador de neutrones. Todo este material ha llegado a través de un grant (donación) concedido por Inglaterra. Está planeado que la pila tipo Helen entre en operación en Abril de 1973, lo cual debe ser un acontecimiento, pues será la primera vez que en Chile se produce una reacción nuclear en cadena.

c) Aplicaciones:

Las reacciones nucleares producidas en estos equipos generan flujos de neutrones que serán utilizados para producir materiales radiactivos de gran uso en la industria, medicina, investigación, etc., y cuya adquisición cuesta al país un fuerte desembolso de moneda dura.

El laboratorio de producción de isótopos anexo al Reactor está prácticamente terminado y será la primera industria nuclear que se establecerá en el país ya que su producción tendrá un mercado inmediato, aún en el extranjero.

Los flujos de neutrones servirán también para la investigación científica en el campo de la física nuclear, física del estado sólido, biología, medicina, etc.

Aplicaciones de la Radiación Nuclear.

El CNEN cuenta con un irradiador de CS-137 de 100.000 Curies y otro de Co-60 de 8.000 Curies. El primero ha sido donado por la Comisión Atómica de Estados Unidos y está siendo intensamente utilizado.

a) Medicina.

Se presta regularmente servicio de esterilización de material quirúrgico a los Hospitales, Universidad Católica, FACH, San Juan de Dios y El Salvador. El volumen de esterilización ha sido de 30 litros diarios en promedio.

b) Agricultura.

Sin considerar la posibilidad de obtener mutaciones favorables en las semillas, esencialmente son tres las áreas en que la radiación nuclear puede producir impacto en la Economía Nacional:

- 1) irradiación de alimentos;
- 2) desinfección de granos;
- 3) eliminación de plagas por medio de la técnica del macho estéril.

En materia de irradiación de alimentos se hicieron varios ensayos de preservación de papas, con un total de 5 toneladas de este producto, ratificándose en las variedades chilenas de papas los óptimos resultados obtenidos sobre esta materia por otros países. En paralelo con esto se comenzó un ante-proyecto para una planta piloto para 50.000 toneladas de papas anuales, la cual sería utilizada también para preservación de cebollas. Creemos que las condiciones están dadas para la instalación de una planta industrial o piloto a fines de 1973 y durante el año 1974, la cual significaría un ahorro de divisas de varios millones de dólares y también un abastecimiento oportuno de este producto.

En las áreas de desinsectación de granos y técnica del macho estéril prácticamente no se ha comenzado el trabajo. Se incluyeron ambos aspectos en los proyectos en parte financiados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual se desarrollará principalmente durante 1973. La instalación de una planta irradiadora piloto también significaría un impulso a estas dos áreas.

Con la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica se hicieron ensayos de irradiación de semillas del trigo con el objeto de tratar de obtener mutantes económicos.

c) Industria.

También en colaboración con el Instituto Forestal se irradiaron variedades chilenas de maderas previamente impregnadas con metil metacrilato (monómero) con el objeto de mejorar las propiedades de estas maderas.

Medicina Nuclear.

El hecho más significativo en esta área fue que se inició la construcción del Centro de Medicina Nuclear en el Hospital J. J. Aguirre con un aporte de E° 500.000 de esta Comisión y la contribución de la Universidad de Chile. Este Centro se terminará en 1973, y en él se instalará un contador de cuerpo entero para estudios metabólicos con radioisótopos, el cual está ya construido y que es el primero en los países del Pacto Andino.

Este Centro será un lugar de perfeccionamiento para técnicos y profesionales. A través de él y en conjunto con la Universidad y Servicio Nacional de Salud se podrán incorporar modernas técnicas de diagnósticos y terapia con beneficio indudable para miles de enfermos.

Con el objeto de solucionar en parte los problemas técnicos de manejo de isótopos en los Hospitales se diseñó y construyó una mesa tipo para trabajar con radioisótopos en el tratamiento del cáncer (ra-

dioterapia). También se desarrolló en Chile una de las técnicas de análisis dinámico de riñón con radioisótopo usando computadores. Se prestó además asesoría en dosimetría clínica y técnicas radioisotópicas a todos los centros de radioterapia del país a excepción de Valparaíso.

Durante 1972, se efectuó en Santiago el Congreso Latinoamericano de Medicina Nuclear en colaboración con la Asociación Latinoamericana de Biología y Medicina Nuclear. La CCHEN financió parte importante de este evento.

Aplicaciones Industriales.

La política seguida en esta área consistió en entregar asesoría sin costo alguno para las empresas a excepción de algunos componentes fungibles. El objeto de esta política era la de introducir técnicas modernas para atacar algunos problemas industriales y mineros.

Se visitó Chuquicamata, Refinería de Cobre Las Ventanas, Minera Andina, El Teniente, CAP, Papelera El Laja, Inchalam. Petroquímica Dow, ENAP, Licores Mitjans y otras industrias medianas.

Específicamente, se trabajó en la Cía. Minera Andina en trazado de limpiadores de cañería de concentrados, medición de velocidad en cañerías de relaves, en Licores Mitjans se trabajó en detección de fuga en cañerías, se asesoró y se hicieron mediciones para el cálculo de la eficiencia de estanques decantadores de agua potable en Vitacura. Con el Depto. de Ejecución directa de la CORVI se trabaja en un proyecto para medir con técnicas nucleares la compactación, densidad y humedad de suelos para la construcción de viviendas lo cual significa una economía y rapidez en las medidas. En 1972, se comenzó además el estudio de posibles aplicaciones de explosivos nucleares en la lixiviación de cobre en situ, la apertura de canales (OFQUI) y radiólisis del petróleo para aumentar los componentes volátiles.

Para el año 1973, están programados los siguientes nuevos trabajos: Medición de tiempos de tránsito del mineral desde la extracción hasta los molinos secundarios en Mineral Andina, determinación de los espesores de las paredes refractarias en los hornos, medición de niveles de carbón en tolvas de alimentación en los Altos Hornos (CAP), determinación de las líneas de flujo del electrolito en las celdas de refinación (Refinería de Cobre Las Ventanas).

Radioquímica.

Se instaló gran parte del Laboratorio de Radioquímica en el Centro Nacional de Estudios Nucleares y se pusieron a punto técnicas en marcación de moléculas con ^{99m}Tc , actualmente utilizadas en forma rutinaria en Clínicas médicas como el Instituto de Neurocirugía.

Prospección de Uranio.

En esta área por falta de fondos se paralizó en 1972, el plan comenzado en 1971. No obstante, junto con el Instituto de Investigaciones Geológicas se estudiaron los planes de prospección a ser ejecutados en 1973, los cuales comprenden:

- a) evaluación de la existencia de minerales radiactivos en dos zonas próximas a la provincia de Atacama;
- b) entrenamiento de personal en la prospección y evaluación de minerales radiactivos y
- c) conseguir un mayor conocimiento acerca de la relación genética de estos yacimientos, y relaciones de mineralizaciones y radiometría.

El Consejo Directivo ha acordado reiniciar las prospecciones en 1973 y para ello contratará el personal necesario, además de destinar recursos importantes para esta tarea.

Física Nuclear.

Se instaló el Laboratorio para fabricar detectores de estado sólido para radiaciones nucleares, usando las técnicas de barrera superficial y de emigración de litio, hasta un grado tal que nos permitirá en 1973, iniciar la construcción de estos instrumentos en forma industrial, lo que puede significar, además de un ahorro de divisas, un posible ingreso de ellas desde los países latinoamericanos; además del estímulo y prestigio que significa incorporar tecnologías avanzadas, aparentemente reservadas a las grandes naciones industriales. Se construyeron, además, algunos detectores de tipo silicio-litio para las investigaciones que se realizan en el Ciclotrón de la Universidad de Chile. Se está trabajando en contadores de neutrones termal y rápidos para determinar la distribución de flujos dentro de las pilas atómicas subcríticas.

Hidrología.

Los trabajos están encaminados a un mayor conocimiento de nuestras riquezas de agua determinando sus orígenes a través del contenido en los isótopos estables ^{18}O , ^2D , ^3H y por medio de la determinación de las densidades de las nieves a diferentes profundidades. Los estudios de nieve se realizaron en Farellones, en la provincia de Tarapacá se estudió los orígenes de diversas aguas subterráneas, y en la provincia de Aconcagua se midieron los caudales de varios ríos.

El Consejo Directivo aprobó recientemente un convenio con el Instituto de Investigaciones Geológicas para realizar en conjunto este trabajo.

Radiobiología.

Se hicieron varios trabajos de investigación básicos sobre daño de irradiación por uso de dosis fraccionadas, acción protectora contra la irradiación gamma de la mezcla triptofano-etanol y otros más.

Seguridad y Control.

Se diseñó y terminó la clínica médica y de decontaminación de personas del CNEN. En varias estaciones de Puerto Montt a Arica se hicieron medidas de radiactividad ambiental así como también en los alimentos y en base a ellos se emitió un informe sobre los efectos de las bombas nucleares francesas. Se redactaron los Reglamentos sobre Seguridad y normas de licencias.

Proyecto de Aplicaciones de la Energía Nuclear financiado por la O.N.U.

A fines de 1972, se inició la realización del Proyecto de Aplicaciones de la Energía Nuclear en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual significa una ayuda para esta Comisión de US\$ 700.000.

Este proyecto global tiene sub-proyectos en casi todas las áreas arriba mencionadas a excepción de Prospección de Uranio.

Centro de Distribución de Isótopos.

En base a las estimaciones en poder de la CCHEN sobre la cantidad y tipos de isótopos radiactivos que se importan para fines médicos, industriales, científicos, etc., se concluyó que se lograría una importante economía de divisas si esta actividad, se centraliza en una bodega nacional que distribuya el material de acuerdo a los requerimientos y en forma rápida. En consecuencia el Consejo acordó destinar los fondos necesarios para iniciar esta tarea.

3.— Conclusiones.

Esta Comisión ha recibido un vigoroso impulso por parte del Gobierno, lo cual le ha permitido fijarse objetivos amplios y ambiciosos para el desarrollo y aplicaciones de la Energía Nuclear.

Los proyectos en marcha y aquellos que recién se inician responden al propósito de volcar los recursos humanos y materiales a las tareas económico-sociales del país. Se destacan en este sentido los proyectos en irradiación de alimentos, hidrología, medicina, aplicaciones industriales, etc.