

ESTUDIO REALIZADO EN AMERICA LATINA

El verano pasado, una misión del Organismo Internacional de Energía Atómica, integrada por ocho personas, visitó el Brasil y Venezuela con el fin de estudiar sus necesidades en materia de energía atómica y las circunstancias que pueden influir en la manera de atender a dichas necesidades*. El jefe de la misión y otros dos miembros de la misma visitaron también la Argentina para realizar un estudio en una esfera más restringida. En tanto que la labor de la misión en el Brasil y Venezuela abarcó todos los aspectos del fomento de la energía atómica, el estudio realizado en la Argentina se circunscribió concretamente a la prospección, extracción y tratamiento de materiales básicos nucleares.

Los componentes de la misión celebraron detenidas conversaciones con las autoridades de dichos países encargadas del fomento de la energía atómica, quienes les dieron a conocer sus planes así como la marcha de los trabajos ya emprendidos. Los expertos del Organismo visitaron también diversos centros para adquirir conocimientos directos de sus necesidades y condiciones. De esta forma pudieron asesorar a los funcionarios de los citados países sobre las directrices de la futura labor y ayudarles a formular solicitudes de prestación de asistencia técnica por el Organismo. La información contenida en los informes redactados por la misión puede servir de guía general para conocer la situación actual y las futuras necesidades de los tres países en materia de fomento de la energía atómica.

Materiales básicos

Una de las principales cuestiones estudiadas por la misión fue la de las disponibilidades de materiales básicos nucleares y los planes para su explotación. Como ya se ha indicado, la labor de la misión en la Argentina se centró principalmente en este problema.

Después de seis años de trabajos de prospección de materiales básicos y de tres años de experiencia con una planta piloto, la Argentina proyecta construir ahora una importante instalación industrial para el tratamiento de minerales uraníferos. Sin embargo, sus reservas y recursos no se conocen con suficiente precisión, por lo que es menester llevar a cabo minuciosas investigaciones de superficie y exploraciones mineras. Ha comenzado ya a trabajarse en la producción de concentrados y de uranio metálico. Se produce concentrado de uranio en una planta situada en Malargüe (provincia de Mendoza) y en otra enclavada en Córdoba (en la provincia del mismo nombre) siendo de unas 15 a 20 toneladas anuales de óxido de uranio la capacidad combinada de las dos plantas. El concentrado obtenido en ambas instalaciones se refina después en la planta de Córdoba, donde se convierte en nitrato de uranilo, y este producto se envía a Ezeiza, cerca de Buenos Aires, para someterlo a una nueva refinación y obtener uranio metálico de pureza nuclear. La capacidad de la planta de Ezeiza es de ocho toneladas anuales aproximadamente de uranio metálico.

Los yacimientos uraníferos ya descubiertos y la intensificación propuesta del programa de prospecciones hacen que sea probable que la Comisión Nacional de la Energía Atómica tenga pronto la ocasión de iniciar el proyecto de una planta de extracción de uranio en gran escala. Dada la labor especializada que será preciso realizar a este respecto, la misión ha sugerido que se concedan becas de formación profesional del Organismo a un ingeniero metalúrgico o ingeniero químico y a un ingeniero mecánico, con el fin de que más adelante puedan dirigir el proyecto y la construcción de una planta y controlar su funcionamiento.

En el Brasil, la principal actividad en la esfera de los materiales básicos consiste en la producción de torio. Las arenas de playa que contienen monacita se concentran en dos plantas y cada mes se envían a São Paulo unas cien toneladas de monacita para que sean sometidas a tratamiento con objeto de obtener sulfato de torio, cloruros de las tierras raras y diuranato de sodio, productos que seguidamente son almacenados. También la producción de uranio suscita considerable interés, obteniéndose en Orquima cierta cantidad de uranio a partir de la monacita. Igualmente se proyecta instalar una planta en Poços de Caldas para extraer uranio de minerales uraníferos de zirconio. En el Instituto de Estudios Tecnológicos de São Paulo se realizan investigaciones sobre la separación de isótopos por centrifugación.

* La misión la presidía Edward R. Trapnell, quien hasta hace poco desempeñaba el cargo de Asistente especial del Director General del Organismo, y que durante muchos años ha trabajado en cuestiones de energía atómica en los Estados Unidos. Cuatro de los miembros de la misión, cuyos servicios fueron ofrecidos por Estados Miembros del Organismo, eran: André Gerstner, geólogo de gran experiencia y Jefe interino de la División de Investigaciones de La Vendée, del Departamento de minería e Investigaciones del Comisariado de Energía Atómica de Francia; Rudolf Höfer, especialista en las aplicaciones médicas de los radioisótopos y Director del Laboratorio de Radioisótopos de la Segunda Clínica de la Universidad de Viena; D.G. Maxwell, especialista en el tratamiento de materias primas y consultor en cuestiones de metalurgia de la General Mining and Finance Corporation de Johannesburgo (Unión Sudafricana) y Nathan Hall, especialista en las aplicaciones agrícolas de los radioisótopos y Director del Laboratorio de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Tennessee, en Oak Ridge (Estados Unidos de América). Los otros tres componentes de la misión eran Joaquín Catalá, Subhas K. Dahr y Vladimir Shmelev, todos ellos de la Secretaría del Organismo.



Componentes de la misión enviada al Brasil por el OIEA conversando con el Presidente de la Comisión de Energía Nuclear del Brasil, Almirante Cunha (en el centro, con traje oscuro), en su despacho de Río de Janeiro

La misión del Organismo estimó que el Brasil necesitaba ampliar sus servicios geológicos con una mayor asistencia de expertos en estudios aéreos especializados, a fin de poder abordar mejor un programa general de prospecciones. Para dirigir y coordinar eficazmente todas las actividades correspondientes a esta esfera, sería conveniente también que la Comisión Nacional de Energía Nuclear contara con los servicios de un ingeniero asesor y de un experto en metalurgia de elevada competencia. Existen en el país varias escuelas de formación en ingeniería metalúrgica, pero en ellas se concede especial atención a la metalurgia física y a la pirometalurgia. A medida que se desarrolle el programa de materiales nucleares básicos habrá una necesidad cada vez mayor de formar metalúrgicos especializados en el tratamiento y la extracción de minerales. A juicio de la misión, el Organismo podría prestar una ayuda inmediata ofreciendo becas al personal que ya trabaja en el programa. Más adelante también podrá ayudar a ampliar el programa de formación en metalurgia y a obtener los servicios de expertos extranjeros que asistan al personal de la Comisión.

Por lo que se refiere a Venezuela, el Ministerio de Minas y Combustibles Líquidos ha iniciado un programa de prospección y ha decidido asignar a un grupo de geólogos la tarea de comenzar un estudio completo de la región de Mérida, en los Andes, y de efectuar una prospección aeromagnética de la comarca fronteriza del norte del Macizo de la Guayana.

Radioisótopos

Tanto en el Brasil como en Venezuela, la misión estudió las posibilidades de las diversas aplicaciones de los radioisótopos. En el Brasil se están utilizando isótopos radiactivos en el programa de investigaciones agronómicas y bioquímicas de la Escuela de Agronomía de São Paulo. Este programa se viene desarrollando desde 1954, habiéndose dado en 1955 y

1958 en dicha Escuela dos cursos sobre el empleo de isótopos en agricultura, y habiéndose previsto la organización de un tercero para 1961. El Instituto Agronómico de Campinas ha iniciado también un curso sobre radioisótopos, y la Universidad Rural de Río de Janeiro tiene el proyecto de crear un pequeño centro para el empleo de isótopos en la agricultura.

En lo que respecta a las aplicaciones médicas, se han organizado ya dos excelentes cursos anuales sobre esta materia, que se dan, respectivamente, en el Instituto de Biofísica de Río de Janeiro y en el Centro Médico Nuclear de São Paulo. Además de un gran número de pequeños laboratorios para las aplicaciones médicas corrientes de los radioisótopos en el diagnóstico y la terapéutica, existen en Río de Janeiro, São Paulo y Porto Alegre otras secciones de investigación más importantes y perfectamente equipadas. Como estas secciones continúan aumentando en número e importancia, se necesitarán muchas becas y expertos muy especializados. Debido a que la importación de radioisótopos tropieza con ciertas dificultades, la misión consideró importante alentar y ayudar al Brasil para que produzca radioisótopos en el reactor de investigación de São Paulo.

El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas está utilizando radioisótopos en un proyecto de alcance limitado que tendrá consecuencias importantes para la agricultura. No obstante, la misión del Organismo ha recomendado que se estudien con ánimo favorable las peticiones de asistencia encaminadas a introducir el empleo de radioisótopos en los programas docentes.

Venezuela cuenta con laboratorios excelentes para el empleo médico de los radioisótopos. En un porvenir próximo será necesario conseguir los servicios de cierto número de científicos extranjeros para dotar de suficiente personal a las instituciones existentes. Según la misión, el Organismo podría prestar asistencia inmediata enviando expertos al país con el fin de que coadyuven a la elaboración de programas de investigación y a la formación de personal venezolano para proseguir los trabajos iniciados. De momento, Venezuela sólo requerirá un pequeño número de becas, si bien ese número irá aumentando gradualmente.

Las autoridades competentes del Brasil están preparando una reglamentación para el empleo de los radioisótopos, y la misión opinó que debe procurarse que dicha reglamentación abarque todo tipo de radiaciones ionizantes. Consideró también que sería conveniente crear en el país un servicio centralizado de detectores de película. En Venezuela no existen actualmente normas de protección radiológica, pero se abraza el propósito de establecerlas con el asesoramiento y la asistencia del Organismo. A juicio de la misión, la reglamentación deberá comprender el establecimiento de un servicio de protección contra las radiaciones.

Situación energética

En este aspecto la situación se ha caracterizado en el Brasil, desde que terminó la segunda guerra

mundial y, sobre todo, a partir de 1949, por un exceso de demanda con relación a la oferta. En la actualidad el exceso se estima comprendido entre el 30 y el 40 por ciento del consumo total. Durante los últimos diez años la capacidad de producción de energía eléctrica aumentó a un ritmo medio anual del 9 por ciento. Se calcula que en el próximo decenio será necesario un ritmo mínimo de incremento del 10 por ciento para satisfacer las necesidades futuras y la demanda acumulada.

En 1958, la capacidad total instalada ascendía a 3 900 000 kW, correspondiendo un 85 por ciento a las centrales hidroeléctricas. Además, existían diseñadas por el país diversas centrales pequeñas térmicas, diesel o de gasolina, cuya capacidad total se calculaba en 1 200 000 kW. El 77 por ciento, aproximadamente, de los 3 900 000 kW mencionados provenían de centrales situadas en la región centro-sur siendo en esta región, la más adelantada económicamente, donde se deja sentir principalmente la escasez de energía. Se está procurando aumentar el suministro de energía a dicha zona, instalando centrales de grandes dimensiones e interconectando la red de distribución existente. Se espera que en 1966 la actual capacidad total instalada de dicha región (3 millones de kW) se eleve a 6 400 000 kW, lo que correspondería a un promedio de aumento anual del 10 por ciento.

Sin embargo, se calcula que hacia la mitad del decenio 1960-1969 habrá disminuido considerablemente el potencial hidroeléctrico económicamente explotable de la región centro-sur. Es muy poco probable que los recursos nacionales de carbón y la producción de petróleo crudo puedan contribuir a ampliar el consumo de energía eléctrica. Por ello, los combustibles importados desempeñarán seguramente un papel muy importante en la obtención de la capacidad térmica suplementaria que se necesitará a partir de 1965. Por consiguiente, en la economía en rápida expansión del Brasil cabe prever un programa de producción de energía nucleoelectrica dondequiera que las condiciones sean favorables.

En cuanto a Venezuela, la misión opinó que no existe necesidad urgente de recurrir a la energía nucleoelectrica en un futuro previsible, debido a la abundancia de combustibles ordinarios y de recursos hidráulicos así como a su distribución uniforme, y que tampoco se ha planteado todavía en el país una situación en la que la energía nucleoelectrica pueda competir ventajosamente con la tradicional.

Venezuela posee grandes recursos de petróleo y gas, así como de energía hidráulica. Actualmente exporta más del 95 por ciento del petróleo que produce y utiliza con fines comerciales un 10 por ciento, aproximadamente, del gas obtenido. Los recursos hidráulicos están todavía sin explotar en gran parte, y representan menos del 3 por ciento de las disponibilidades de energía del país. Tanto los combustibles ordinarios como los recursos hidráulicos se hallan distribuidos por todo el país, de manera que resulta fácil abastecer de energía a los centros de consumo

sin necesidad de transportar el combustible a grandes distancias ni de tender extensas redes de transmisión.

La producción y consumo de energía están por el momento concentrados principalmente en tres zonas industriales del norte de Venezuela. En 1958 la capacidad total instalada en turbinas de vapor, hidráulicas y de gas y motores diesel era de 1 135 MW. En la actualidad la potencia máxima de las centrales generadoras es de 40 MW, aunque se proyecta instalar centrales de 60 MW en 1963 y de 100 MW en 1964 y años sucesivos. También existe el proyecto a largo plazo de aumentar considerablemente la producción de energía en la región oriental del Territorio Federal de Delta Amacuro y en el Estado de Bolívar.

Programas de reactores

En el Brasil, el reactor de investigación del Instituto de Energía Atómica de São Paulo alcanzó la criticidad en septiembre de 1957. Se trata de un reactor de tipo piscina, moderado y refrigerado con agua ligera, con una potencia térmica instalada de 5 000 kW. Utiliza elementos combustibles de uranio enriquecido al 20 por ciento y tiene una carga inicial de 6 kg de uranio-235. El reactor está provisto de varias instalaciones experimentales y se destina a la investigación, a la formación profesional y a la producción de radioisótopos.

Además, se proyecta construir otras tres instalaciones nucleares, a saber: a) un reactor de investigación tipo "Triga", de una potencia térmica de 30 kW, que se instalará en el Instituto de Investigaciones Radiológicas de la Universidad de Minas Gerais (Belo Horizonte); b) un conjunto subcrítico que se montará en el Instituto Técnico de Aeronáutica de São José dos Campos, y que se utilizará exclusivamente con fines educativos y de formación profesional, y c) un reactor tipo "Argonaut", que se instalará en la Universidad del Brasil (Río de Janeiro).

Cuando la misión visitó Venezuela se estaba construyendo un reactor de investigación en el Instituto de Investigaciones Científicas y se esperaba que alcanzase la criticidad a fines de 1959 o a principios de 1960. El reactor, que está moderado con agua ligera y utiliza como combustible una aleación de aluminio y uranio enriquecido al 20 por ciento, se destinará a trabajos de investigación, a la formación profesional y a la producción de radioisótopos. El primer año trabajará en régimen inferior al normal, a fin de realizar experimentos y de instruir al personal encargado de su funcionamiento y de las investigaciones.

Si bien la misión se ocupó principalmente en la Argentina de los materiales básicos nucleares, tuvo también ocasión de examinar algunos aspectos generales del programa de energía atómica. La misión tomó nota de que la Argentina ha obtenido ayuda financiera del Fondo Especial de las Naciones Unidas para realizar un estudio general de los problemas energéticos del país, estudio que será dirigido por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.

A juicio de la misión, el problema más grave lo plantea la falta de equipo y las dificultades con que se tropieza para obtenerlo en el extranjero. Esto es particularmente lamentable, pues el país cuenta con gran número de científicos competentes. No obstante, la Comisión Argentina de Energía Atómica ha realizado una labor considerable en lo que se refiere a la fabricación de algunos instrumentos básicos. En ese sentido, el ejemplo más notable es la construcción de un reactor tipo "Argonaut" y la elaboración de los elementos combustibles.

Formación profesional

Tanto en el Brasil como en Venezuela la misión prestó considerable atención a las necesidades de formación profesional en materia de ciencia y tecnología nucleares, así como a los medios de que para ello se dispone.

El Brasil cuenta con un gran número de institutos y centros de investigación que disponen de excelente personal y equipo científicos, y cuya labor es de gran calidad. La misión estimó que el programa de asistencia del Organismo a este país debería comprender entre otras cosas los servicios de cierto número de profesores visitantes especializados en cuestiones tales como metalurgia nuclear, física radioquímica y aplicaciones de los radioisótopos. El Brasil también podría utilizar gran número de becas en los próximos cuatro o cinco años, tanto en la esfera de la

ciencia pura como en la de la ciencia y tecnología nucleares.

En Venezuela las características de la enseñanza técnica están determinadas en gran medida por la necesidad de proporcionar personal calificado a la industria. Hay excelentes ingenieros y médicos, aunque se dedican por lo general a actividades de carácter privado u oficial y no a la investigación. La principal dificultad estriba en la escasez de personal científico. La Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (Caracas) está mejorando lentamente las condiciones existentes, despertando un interés general por la enseñanza científica básica y preparando a estudiantes que podrán dedicarse a la ciencia pura y aplicada. La nueva Escuela de Física y Matemáticas de la Universidad de Caracas podrá desempeñar un papel importante a este respecto. El Organismo podría prestar asistencia enviando expertos en algunas especialidades, tales como la radioquímica, en que las necesidades son más perentorias.

El principal centro de investigaciones de Venezuela es el Instituto de Investigación Científica. Cerca de sus laboratorios principales se está instalando un reactor, que puede fácilmente proporcionar ocupación a 200 científicos y técnicos. El reactor aumentará grandemente el alcance y las posibilidades de investigación del Instituto, pero también sus problemas, por la escasez de personal competente.

MEDICION DE LA RADIOACTIVIDAD

El OIEA organizó el pasado mes de octubre en Viena un simposio sobre metrología de los radionúclidos en el que participaron más de un centenar de hombres de ciencia, pertenecientes a 27 países, y varias organizaciones intergubernamentales. Un radionúclido es un isótopo radiactivo, y la metrología de los radionúclidos tiene por objeto establecer métodos para medir con absoluta precisión la actividad de los diferentes radioisótopos, a fin de normalizarlos. El simposio de Viena ha sido la primera reunión científica sobre la materia organizada en un plano auténticamente internacional.

En casi todas las aplicaciones de los radioisótopos, es importante conocer la cantidad exacta de sustancia radiactiva utilizada. Para ello, es fundamental determinar la actividad de la sustancia, ya que en cualquier momento tal actividad es proporcional a la cantidad de átomos radiactivos presentes



Expertos en metrología de los radionúclidos, reunidos en el simposio de Viena