

y la Dra. Thérèse Planiol (Francia) estudió la detección de los tumores cerebrales mediante seroalbúmina marcada con yodo radiactivo. Se presentaron otras dos memorias relativas a diferentes aspectos de la exploración tiroidea, que constituye actualmente la aplicación más generalizada de estas nuevas técnicas. El Dr. Franz K. Bauer (Estados Unidos de América) estudió los métodos de exploración de los tumores de la tiroides, y los doctores Rudolf Höfer (Austria) y Herbert Vetter (OIEA) pasaron revista a los procedimientos de exploración en las afecciones no cancerosas de esa glándula.

En el curso de los debates, el Dr. Keroe (OIEA)

presentó a los participantes un nuevo aparato electrónico, cuyo empleo permite aumentar considerablemente el contraste y el poder de resolución de las imágenes registradas con los aparatos de exploración; se trata del primer dispositivo electrónico proyectado y construido en los laboratorios del Organismo.

El Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud publicarán en colaboración las memorias presentadas y las actas de los debates celebrados en este seminario, al que asistieron aproximadamente cuarenta científicos procedentes de unos veinte países.

## PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE REACTORES EN EL JAPON

En septiembre del año pasado, el Gobierno del Japón pidió al Organismo Internacional de Energía Atómica que le ayudase a obtener 3 toneladas de uranio natural destinadas a un reactor de investigación, y el Organismo ha llevado a cabo las gestiones necesarias para vender dicho material al Japón. El metal será suministrado en forma de lingotes, y, después de sometido a un proceso de elaboración, se utilizará como combustible en un reactor de uranio natural y agua pesada.

El OIEA obtendrá el uranio del Canadá y lo venderá al Japón. El Organismo envió una circular en la que se invitaba a los Estados Miembros a presentar ofertas de suministro, y después de estudiar las ofertas recibidas, la Junta de Gobernadores del Organismo decidió que convenía aceptar la oferta del Canadá, que propuso suministrar gratuitamente al Organismo 3 toneladas de uranio natural. El precio de venta al Japón fue establecido en 35,50 dólares de los Estados Unidos por kilogramo. Para fijar el precio se ha tenido en cuenta que en el párrafo E del Artículo XIV del Estatuto del Organismo se dispone que el Organismo establecerá una tarifa de precios (entre los que figurarán precios por concepto de almacenamiento y manipulación) aplicable a los materiales proporcionados a los Estados Miembros, y que la tarifa será calculada de manera que produzca ingresos suficientes para que el Organismo pueda cubrir los gastos correspondientes a los materiales adquiridos por el Organismo y los costos de los materiales y servicios que proporcione en virtud de acuerdos concertados con uno o más Estados Miembros.

Esta es la primera operación de esta clase que inicia el Organismo, y el reactor al que se destinan los suministros será el primer reactor del Japón construido por científicos y técnicos japoneses. La Junta de Gobernadores del OIEA ha otorgado la necesaria aprobación al proyecto de reactor para cuya ejecución el Organismo prestará su asistencia.

### Medidas iniciales

Aunque ya hace años que vienen realizándose en el Japón investigaciones fundamentales en la esfera

nuclear, no se formuló en el país plan alguno para la construcción de reactores nucleares hasta 1955. La primera conferencia sobre la utilización de la energía atómica con fines pacíficos, celebrada en Ginebra, sirvió de estímulo para acelerar los planes y esfuerzos que se realizaban en esa dirección, y a principios de 1956 se crearon la Comisión de Energía Atómica del Japón (órgano rector) y el Organismo de Energía Atómica (órgano administrativo). Poco después se fundó el Instituto Japonés de Investigaciones sobre Energía Atómica, organismo semioficial, con el carácter de instituto central de investigaciones en esta esfera. Para construir el Instituto se

En primer término, marcada con una cruz, la zona en donde se construirá el nuevo reactor. En el centro el reactor JRR-2, y detrás el JRR-1



escogió un terreno arenoso de 300 hectáreas en Tokai-Mura, aldea situada a orillas del mar, a 100 kilómetros al norte de Tokio. Entre las funciones del Instituto figuran la construcción de reactores, diversos estudios sobre tecnología, física y química nucleares, aplicaciones de las radiaciones de gran intensidad, higiene radiofísica y ciencias conexas, dirección de una escuela de radioisótopos, etc. Se espera que a fines del año en curso el personal del Instituto exceda del millar.

El programa del Instituto no abarca lo que podría llamarse la investigación fundamental en materia nuclear, la cual se lleva a cabo en varias universidades y centros de investigación. Por ejemplo, el Instituto de Investigaciones Nucleares de la Universidad de Tokio cuenta con un sincrociclotrón de 50 MeV, un sincrotrón de electrones de 1 GeV y equipo de diversa índole destinado al estudio de los rayos cósmicos, etc. Hasta una fecha muy reciente, en el Japón los principales esfuerzos se dedicaban a la investigación fundamental, pero en la actualidad ya se han iniciado trabajos sobre diversos aspectos de las aplicaciones prácticas de la energía nuclear con fines pacíficos. A continuación se dan algunos detalles sobre estas actividades:

La primera tarea importante del Instituto Japonés sobre Energía Atómica ha consistido en instalar reactores de investigación. Los dos primeros fueron importados de los Estados Unidos. El primero de ellos, denominado JRR 1 (Japanese Research Reactor No. 1), es del tipo hervidor y posee una potencia térmica de 50 kW. Viene funcionando desde octubre de 1958 y se utiliza con diferentes fines: formación de científicos y técnicos en física de los reactores, realización de experimentos de física nuclear y producción experimental de radioisótopos. El segundo, JRR 2, es del tipo CP-5, con una potencia térmica de 10 000 kW. Entrará en funcionamiento a mediados de 1959. Se espera poder utilizarlo en trabajos de investigación avanzada y para efectuar ensayos técnicos.

Mientras tanto, los científicos y técnicos japoneses han concebido a su vez la idea de construir un reactor, con el propósito de adquirir conocimientos y experiencia en materia de tecnología de reactores.

Esta idea ha cristalizado en el plan de construir un reactor de investigación "nacional", que empleará uranio natural como combustible y agua pesada como moderador y refrigerante. El reactor se destinará a la realización de ensayos técnicos y a la producción de radioisótopos.

Este es el reactor para el que el OIEA suministrará 3 de las 6 toneladas de uranio natural que necesitará como combustible; el reactor empleará además 12 toneladas de agua pesada como moderador y refrigerante. Contará con 244 elementos de combustible y 12 barras de control de cadmio. Se calcula que su potencia térmica ascenderá a 10 000 kW.

En el diseño de este reactor de investigación han intervenido no sólo expertos del mencionado Instituto, sino también de numerosas empresas industriales del Japón. Los planos definitivos fueron sometidos al examen de la "Atomic Energy of Canada, Ltd.", que confirmó su valor técnico. Acaba de iniciarse la construcción del reactor, que, según cálculos, alcanzará la criticidad a fines de 1960.

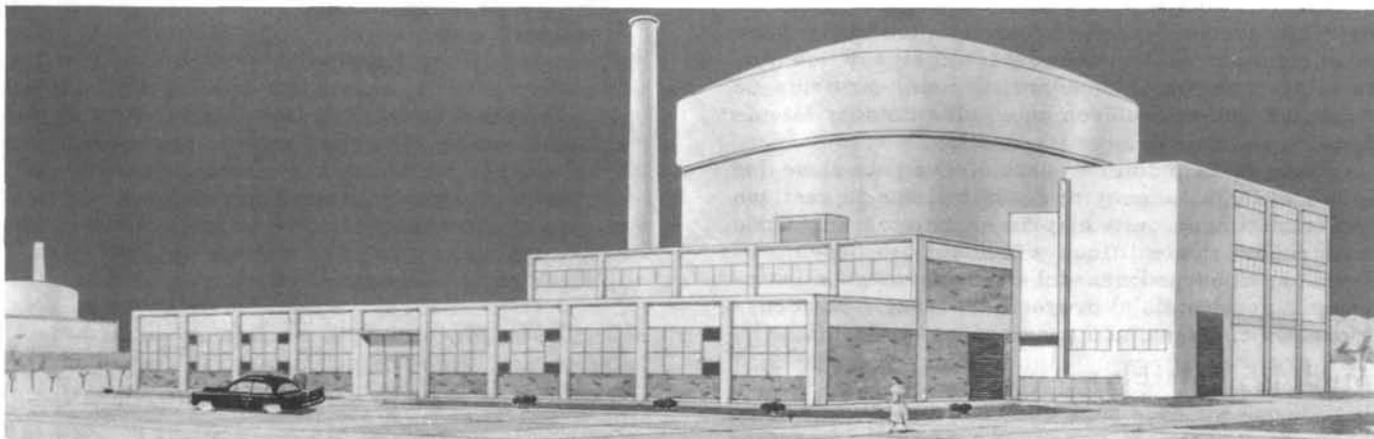
### Combustible para el nuevo reactor

El Japón debe procurarse otras 3 toneladas de uranio para el reactor, ya que éste exigirá un total de 6 toneladas. Se han descubierto en el Japón diversos yacimientos de uranio, aunque todavía no se conoce la cantidad total de las reservas. Una mina importante se ha localizado en Ningyô-Tôge (Japón central). El yacimiento es de tipo sedimentario horizontal, lo cual es bastante raro, pero su explotación no presentará dificultades. Se calcula que las reservas ascienden en total a más de un millón de toneladas, con una concentración de uranio del 0,05 por ciento.

Naturalmente, uno de los problemas más importante con que se enfrentan las autoridades japonesas es el de obtener suministros de combustible nuclear. Para resolver este problema, se creó en 1956 la corporación de combustibles nucleares, organismo oficial. La corporación está encargada de la tarea de explotar las minas de uranio del Japón y de perfeccionar las técnicas de refinación. También tiene por misión obtener otras 3 toneladas de uranio natural para el nuevo reactor de investigación.

(Continúa en la página 21)

Modelo del primer reactor (JRR-3) que será construido en el Japón por técnicos de ese país



OIEA para dar formación en universidades e instituciones de los Estados Miembros que las han ofrecido.

El programa del Organismo para 1959 presenta dos nuevos aspectos. Por una parte, se prevé la concesión de becas para realizar trabajos de investigación científica. Estas becas sólo se concederán a personas que posean experiencia y conocimientos especiales sobre esta clase de trabajos; permitirán a los becarios realizar trabajos personales de investigación en renombrados centros docentes en los que tendrán a su disposición un equipo técnico de que carecen sus países. La duración de esas becas será de dos años.

El otro aspecto es el intercambio de especialistas. Enejecución del programa, profesores visitantes darán cursos especiales sobre los aspectos teóricos y experimentales de la física nuclear, la radioquímica, etc., mientras que hombres de ciencia, ingenieros y otros especialistas darán cursos, en calidad de visitantes, sobre técnicas especiales aplicadas a problemas concretos de investigación. Además, se enviarán expertos y consultores a los países que lo soliciten, para prestar asesoramiento sobre los problemas relacionados con la formación de personal técnico y científico en universidades y otros centros docentes.

## PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE REACTORES EN EL JAPON

(Continuación de la página 6)

Además de encargarse de la construcción de los 3 reactores de investigación ya mencionados, el Instituto tiene el propósito de construir un reactor generador experimental de una capacidad de 10 000 kW, un reactor para el ensayo de materiales e instalaciones para llevar a cabo investigaciones sobre los reactores reproductores.

### Centrales nucleoelectricas

También hay en preparación planes para la construcción de centrales nucleoelectricas destinadas a la producción comercial de electricidad. En 1956, el consumo total de electricidad se elevó en el Japón a 61,1 mil millones de kWh. Se calcula que en 1975 será del orden de los 185 mil millones. En 1956 la capacidad de producción fue de 13,1 millones de kW (8,7 millones de kW de origen hidráulico y 4,4 millones de kW de origen térmico). Esta capacidad podría aumentar en 1975 a 40,9 millones de kW, de los cuales 22,9 millones de kW serían de origen hidráulico y 18 millones de kW de origen térmico. Para generar dicha potencia térmica serán necesarios 45,3 millones de toneladas de combustible, o sea cuatro veces y media la cantidad consumida en 1956. Como el Japón no dispone de grandes reservas de carbón, será preciso aumentar las importaciones de combustibles químicos, lo que supondrá considerables gastos de divisas extranjeras. La explotación de la energía atómica para producir electricidad puede contribuir a disminuir mucho esos gastos.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, la Comisión de Energía Atómica del Japón ha preparado un plan para la producción de energía nucleoelectrica. Con arreglo a este plan, se calcula que la capacidad instalada total de las centrales nucleoelectricas se elevará en 1965 a 600 000 kW y en 1975 a 7 millones de kW. Los industriales japoneses ya han

iniciado gestiones para producir energía nucleoelectrica con carácter comercial, y en 1957 se ha constituido una empresa, denominada Compañía Japonesa de Producción de Energía Nucleoelectrica, que tiene por objeto emprender la instalación de centrales nucleoelectricas en el Japón; su primera medida ha consistido en importar un reactor de tipo Calder Hall perfeccionado, de 150 000 kW (eléctricos) de potencia. Se estima que éste será el primer reactor generador de energía explotado sobre una base comercial en el Japón.

## AGUA PESADA EN ASUAN

(Continuación de la página 15)

### Proyecto de Asuán

Se prevé que la fábrica de Abonos de Asuán estará terminada a fines de 1959. Proporcionará todas las materias primas y los servicios necesarios para la planta de agua pesada. Se calcula que la construcción de dicha planta exigirá alrededor de dos años a contar desde la conclusión de los contratos correspondientes.

### Personal técnico

Ya se ha contratado al personal técnico requerido para la fábrica de abonos; parte del mismo reside ya en Asuán y otra parte está adquiriendo la práctica necesaria en las fábricas europeas que proveerán el equipo. Este programa de formación resulta, al parecer, muy conveniente, pues la fábrica de agua pesada constituirá parte integrante de la de abonos y sólo será necesario un pequeño aumento de los efectivos actualmente previstos para poner en funcionamiento la instalación productora de agua pesada.