

Tabla 1

Especialización por países del CAME y Yugoslavia en el suministro de componentes para centrales electronucleares con reactores VVER-440

País	Especialización
Bulgaria	Equipamiento de protección biológica, condensadores, equipos de transporte tecnológico, bombas especiales y accesorios.
Checoslovaquia	Vasijas del reactor, generadores de vapor, compensadores de volumen, tuberías de gran diámetro, bombas especiales y sistemas auxiliares del primer circuito, equipos para el segundo circuito, incluidos los turbogeneradores.
Hungría	Máquinas para recargar el combustible nuclear, equipamiento para el tratamiento del agua, máquinas especiales para la reparación de equipos del circuito primario, programa para automatizar los mandos del sistema de tratamiento del agua y máquinas de recargas.
Polonia	Compensadores de volumen, generadores de vapor, separadores-recalentadores de vapor, termopermutadores, generadores eléctricos diesel de reserva, medios internos de investigación y control del reactor.
RDA	Grúas de puente, equipos tecnológicos de transporte, accesorios especiales.
Rumania	Bombas de circulación primaria, tanques de refrigeración hidráulica de emergencia para la zona activa, grúas de puente con capacidad de carga de 320 t.
Yugoslavia	Equipos para reactores del tipo RBMK-1000, grúas polares, separadores de vapor, colectores, equipamiento para circulación forzada.

# NOTICIER

Por primera vez se han podido fotografiar los átomos con sus enlaces

Físicos del laboratorio de investigación de la IBM en Zurich, Suiza, obtuvieron el Premio Nobel

de Física por la construcción de un microscopio de efecto túnel que muestra cómo los átomos se unen para formar las moléculas.

Con este instrumento se lograron, hace cinco años, las primeras imágenes de átomos ordenados en la superficie de un material.

El estudio de la estructura interna de la sustancia permitirá

descubrir nuevos materiales, así como profundizar en el conocimiento de sus propiedades.

**Expansión de la energética nuclear durante 1986**

Según un informe del Organismo Internacional de Energía

Atómica, en 1986 el número de unidades electronucleares aumentó en 21, con lo que se elevaron a 394 los reactores de potencia que operan en 26 países del mundo. La capacidad eléctrica instalada alcanzó los 270 232 MWe, 20 938 MWe más que en 1985.

Once nuevas unidades fueron inauguradas en Europa, de las que seis se encuentran en Francia, dos

en la RFA, dos en Checoslovaquia y una en Hungría. Las restantes están ubicadas en Estados Unidos, Canadá, Japón y Corea del Sur. El único reactor desactivado fue el averiado en la CEN de Chernobil.

### Hungría construirá nuevas unidades con reactores VVER-1000 en la CEN de Paks

Las autoridades húngaras han decidido que las unidades 5 y 6 de la central electronuclear (CEN) de Paks empleen reactores VVER-1000, y no VVER-440 como se había anunciado anteriormente. Esta decisión fue argumentada por el ejecutivo de la planta nuclear, Jozsef Szabo, quien citó razones económicas más favorables para los reactores VVER-1000.

Hungría posee las condiciones infraestructurales requeridas para la instalación de reactores de 1000 MWe. Sus redes eléctricas cumplen con los requisitos necesarios de capacidad y estabilidad. Además, este país participa, junto a otras naciones miembros del CAME, en el Convenio General de Colaboración para el Desarrollo Perspectivo de los Sistemas Energéticos Unificados, lo que le permitirá importar o exportar energía eléctrica según el desarrollo de la demanda y el consumo.

Un acuerdo intergubernamental entre Hungría y la Unión Soviética firmado en Moscú el 18 de agosto de 1986 por Konstantin Katushev, presidente del Comité Estatal para las Relaciones Económicas Exteriores de la URSS, y Laszlo Kapolyi, Ministro de Industria de Hungría, considera la construcción de los dos VVER-1000. El diseño de las unidades será realizado por la empresa Teploenergo-projekt de Kiev, y debe ser terminado en 1987. La preparación del emplazamiento comenzó a principios de este año y la construcción del edificio principal del reactor se iniciará en 1989. La entrega del equipamiento de las dos unidades está prevista entre 1991 y 1995.

Szabo señaló que instrumentos diseñados y producidos

por el Instituto Central de Investigaciones Físicas de la Academia de Ciencias de Hungría (KFKI) se han utilizado en la unidad 3 de la CEN de Paks, la cual entró en funcionamiento en 1986. Estos podrán también ser usados por la unidad 4 cuyo reactor debe alcanzar la criticidad a finales de 1987.

### La URSS no construirá nuevas centrales electronucleares con tecnología RBMK

La afirmación anterior fue realizada en Moscú por el Secretario de Energía de Gran Bretaña, Peter Walker, después de una visita a la central electronuclear de Chernobil.

La Unión Soviética se propone terminar las plantas nucleares con tecnología RBMK actualmente en construcción, incluidas las unidades 5 y 6 de Chernobil, y continuar el desarrollo de la energética nuclear a partir de los reactores de agua ligera a presión, tecnología a la cual pertenece el tipo de reactor soviético VVER.

Walker, acompañado en su visita a Chernobil por el Ministro de Energía Atómica de la URSS, Nikolai Lukonin, se mostró impresionado por las medidas que han sido tomadas para perfeccionar la seguridad de las plantas nucleares. Estas incluyen el entrenamiento de todo el personal de la central, la instalación de sistemas de control automático y nuevas regulaciones que exigen la presencia de inspectores durante el período de arranque y parada del reactor.

Los soviéticos dijeron a Walker que las modificaciones realizadas a las centrales nucleares con RBMK pueden incrementar aproximadamente en un 12% los costos de la producción de electricidad.

### Japón desarrolla el primer ABWR

La Compañía de Energía Eléctrica de Tokio (TEPCO) ha decidido construir el primer reactor avanzado de agua en ebullición (ABWR), diseñado mediante un esfuerzo conjunto de TEPCO,

Hitachi, Toshiba y la empresa norteamericana General Electric.

El reactor será ubicado en el emplazamiento de la central electronuclear de Kashiwazaki Kariwa. Esta central posee actualmente un reactor en operación, dos en construcción y dos planificados, todos con tecnología BWR.

La construcción de la primera unidad con ABWR se iniciará en 1989 y su operación comercial está prevista para 1996. También se ha planificado otra unidad con igual tecnología que debe entrar en funcionamiento en 1998.

### La CEN de Laguna Verde y el futuro de la nucleoenergética en México

La central electronuclear mexicana de Laguna Verde, situada junto a las costas del Mar Caribe en el estado de Veracruz, es caracterizada como uno de los proyectos tecnológicos más controvertidos del tercer mundo debido, entre otras razones, al atraso de 11 años en el programa de construcción y al incremento no controlado de los costos.

La planta nuclear de Laguna Verde consta de dos unidades con reactores de agua ligera en ebullición (BWR), con una capacidad neta de 654 MWe cada uno. El equipamiento de esta central fue suministrado por la General Electric. Su construcción se inició en 1971, y se programó la entrada en funcionamiento de la primera unidad para 1976, pero diversas dificultades han motivado los continuos retrasos de su puesta en marcha.

La postura oficial, confirmada por diversos funcionarios, plantea que la primera central electronuclear de México entrará en operación una vez concluidas todas las pruebas preoperacionales que garanticen el máximo de seguridad. Dichas pruebas se han planificado para mayo de este año, cuando el reactor de la primera unidad sea cargado con combustible enriquecido. La Comisión Nacional de Seguridad y Salvaguardas debe dar su aprobación al respecto.

Además, se ha solicitado la ayuda de expertos tanto del OIEA como de algunos países que cuentan con reactores similares al de Laguna Verde para realizar evaluaciones de seguridad.

Analistas han especulado que el presidente Miguel de la Madrid puede posponer la puesta en operación de la central nuclear y legar a su sucesor tal decisión.

Diversos sectores mexicanos, entre los cuales se mencionan a ecologistas, políticos de izquierda, ganaderos veracruzanos y católicos, se cuestionan la competencia tecnológica de la compañía norteamericana encargada del diseño y construcción del reactor, el lugar de emplazamiento y la capacidad técnica mexicana para el mantenimiento de la central electronuclear.

### Estados Unidos construirá el mayor acelerador de partículas del mundo

El mayor ciclotrón del mundo, el Superconducting Super Collider (SSC), será construido en Estados Unidos a un costo de 6 000 millones de dólares aproximadamente.

Este acelerador tendrá 83 km de circunferencia, 30 km de diámetro y unos 10 000 magnetos, que podrán impulsar las partículas a una velocidad cercana a la de la luz.

Los científicos plantean que el SSC permitirá encontrar la unificación de las cuatro fuerzas primarias de la naturaleza: fuertes, débiles, electromagnéticas y gravitacionales. Según teorías actuales, estas fuerzas eran indistintas en el momento de la "gran explosión" que dio origen al universo.

Detractores del proyecto consideran que la construcción del acelerador absorberá grandes sumas de dinero destinadas a los demás campos de investigación.

### Complejo radioisotópico argentino

Argentina inició la construcción de un complejo para la producción de radioisótopos cerca de la central electronuclear de Embalse, en la provincia de Córdoba.

El complejo, de diseño argentino, incluirá un reactor de 22 MW para la producción de isótopos, el cual se denominará RA-9; celdas calientes para la extracción de cobalto-60 contenido en las barras de control agotadas del reactor, con tecnología CANDU de la CEN de Embalse; y una planta donde se efectuará la preparación de las cápsulas de cobalto-60, que garantizan los requerimientos de la seguridad radiológica durante las operaciones de transporte.

La producción de isótopos en el RA-9 y el CANDU permiti-

rá exportar  $3,1 \times 10^6$  Ci/año de cobalto-60, incluido 60 000-100 000 Ci de cobalto-60 de alta actividad, para su utilización en la medicina. Cuando en 1989 entre en operación el complejo, Argentina se convertirá en el mayor exportador de cobalto-60 después de Canadá y Francia.

### Acelerador de partículas con fines terapéuticos

Un acelerador de partículas para el tratamiento del cáncer está siendo estudiado por CERN (Euro-

pean Laboratory for Particle Physics).

El proyecto, denominado Acelerador Europeo Médico de Iones Ligeros —conocido también por las siglas EULIMA—, pretende obtener la combinación de dos aceleradores: un ciclotrón inyector, que ya ha sido construido, diseñado para usarlo en terapia neutrónica empleando protones con un máximo de energía de 65 MeV, el cual podrá ser abastecido a través de una fuente neutrónica externa capaz de producir iones ligeros desprovistos de electrones; y un acelerador que

toma las partículas del inyector acelerándolas hasta la energía necesaria para la radioterapia. Las partículas cargadas tienen ventajas sobre los neutrones en el tratamiento terapéutico de tumores, informó CERN, porque los picos de Bragg posibilitan la concentración de dosis en el tumor y los efectos biológicos de estas partículas son más efectivos que los de la radiación neutrónica.

## LABORATORIO DE TECNICAS DE IRRADIACION

### ALGUNOS SERVICIOS

- ★ ESTERILIZACION DE MATERIALES.
- ★ CONSERVACION DE ALIMENTOS.
- ★ CONSERVACION DE OBRAS DE ARTE, OBJETOS MUSEABLES Y DOCUMENTOS.

### Laboratorio de Técnicas de Irradiación Centro de Sanidad Agropecuaria

Carretera de Jamaica  
y Autopista Nacional  
San José de Las Lajas  
La Habana

El laboratorio ofrece servicios de irradiación gamma a diferentes entidades del país con intereses muy disímiles, conforme a los niveles y condiciones que se soliciten y acuerden.

Asesora en la determinación de las condiciones de irradiación, en dependencia del tipo de trabajo que se pretende efectuar.

Realiza estudios en el empleo de la irradiación y en la asimilación de las técnicas correspondientes.

