

C. N. E. A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1982

LA ESTRATEGIA DEL DESARROLLO DE LA ENERGIA NUCLEAR EN LA REPUBLICA ARGENTINA*

por el Valte. (R.E.) Dr. Carlos Castro Madero**

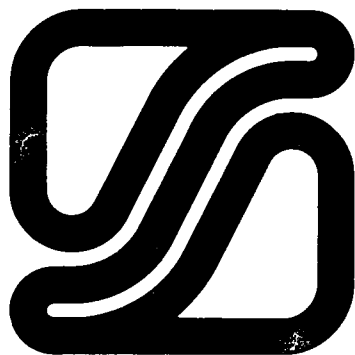
El desarrollo de la Energía Nuclear en la República Argentina se inicia a los pocos años de que aquélla hace su irrupción en el mundo con las explosiones de Hiroshima y Nagasaki en 1945.

Podemos descomponer esta historia en cuatro períodos. En el primero, que se extiende de 1950 a 1958, se toman las decisiones que llevaron luego a la creación de lo que es hoy la Comisión Nacional de Energía Atómica que es la Institución que conduce todas las actividades que en el campo nuclear se desarrollan en el país, se organizan los primeros grupos de trabajo en investigación y desarrollo, se capacita el personal principalmente a través de su formación en centros de los países más adelantados, se inicia la formación regular de físicos a través de la creación del Instituto de Física Balseiro, se inician las tareas de prospección de nuestros recursos uraníferos y se construye en el país el primer reactor experimental de 100 KW del tipo Argonaut, incluyendo sus elementos combustibles.

En el segundo período, de 1958 a 1967, se diseña y construye en el país un reactor de irradiación e investigación de 5 Mwth, se promueve la investigación y el desarrollo en metalurgia y se lleva a cabo la fabricación de los elementos combustibles para dicho reactor, se

(*) Documento presentado en la 15a. Conferencia Anual del Foro Atómico Industrial Japonés. Tokio, marzo 8 al 10, 1982. Material facilitado por RRPP (Prensa) de la CNEA.

(**) Presidente de la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina.



SUPERCEMENTO
SOCIEDAD ANONIMA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

**Presentes en la
Actividad Nuclear
Ingeniería y
Construcciones**

**Olazabal 2877
Buenos Aires - Argentina**

**Tel.: 781-4071/9
Télex 21738 COVIA AR**

construye la primera planta convencional de producción de concentrado de uranio en Malargüe (Pcia. de Mendoza) y otra de lixiviación en pilas en Don Otto (Pcia. de Salta), se desarrollan la producción y las técnicas de aplicación de radioisótopos en medicina, biología, industria y en el sector agropecuario y se encara, sólo con medios propios, un estudio de factibilidad para la instalación de la primera central nucleoelectrónica.

En el tercer período, de 1967 a 1976, la Argentina inicia sus actividades en el campo nucleoelectrónico. Como resultado del estudio de factibilidad mencionado, se llama a un concurso de ofertas que concluye con la adjudicación a la empresa Siemens de una central nuclear llave en mano de 330 MW de potencia neta a base de uranio natural y agua pesada, del tipo recipiente de presión que entra en operación comercial en junio de 1974. Dos años antes, se formula un nuevo llamado a concurso para presentar ofertas por una segunda central nuclear de 600 MWe a ser instalada en Embalse, Pcia. de Córdoba, que se adjudica en 1973 al consorcio canadiense-italiano AECL-IT, también a base de uranio natural y agua pesada pero del tipo de tubos de presión, que inicia su construcción en 1974.

Paralelamente se intensifican los trabajos de exploración que incrementan a 25.000 t de U_3O_8 las existencias de mineral en la categoría de recursos razonablemente asegurados, se triplica la capacidad de la planta de concentración de Malargüe, se construye otra planta de lixiviación en pilas en Los Adobes, Pcia. del Chubut, y una planta de purificación en la provincia de Córdoba.

En el cuarto período, que se inicia a partir de 1977, se consolida el conocimiento y la experiencia adquirida por el país en el campo nucleoelectrónico. Se intensifican y expanden las actividades nucleares en todas las áreas tendiendo a acelerar el dominio del ciclo de combustible y a adquirir la capacidad de diseñar y construir centrales nucleares con medios propios. A esos efectos, se incrementan sensiblemente los presupuestos anuales de la CNEA y paralelamente el número de profesionales en las distintas disciplinas relacionadas con el área nuclear.

Se definen, por Decreto 3183/77, los objetivos y políticas en el campo nuclear con el fin de lograr la autosuficiencia para desarrollar un programa nuclear independiente que sirva a los intereses nacionales. Estos intereses nacionales son, por un lado, satisfacer la demanda futura de energía eléctrica que crecerá a un ritmo estimado entre el 8 y 9% anual mediante la

utilización combinada de fuentes hidroeléctricas y nucleares y, por el otro, lograr la máxima autonomía en la utilización de esta fuente de energía.

Para alcanzar dichos objetivos, el Gobierno aprueba por Decreto 302/79 el Plan Nuclear consistente en la instalación de cuatro centrales nucleares que deben entrar en operación comercial en 1987, 1991, 1994/95 y 1997, de una planta industrial de producción de agua pesada y de las instalaciones necesarias para completar todas las etapas del ciclo de combustible.

La definición de este Plan Nuclear responde a la necesidad de promover una participación activa de la ingeniería e industria argentina asegurando perspectivas futuras a largo plazo y continuidad en la acción, condiciones ambas necesarias para que el sector privado se vea incentivado para embarcarse en dichas actividades y realizar las inversiones necesarias.

El deseo es ir generando las capacidades nacionales de diseño e instalación de centrales nucleares y de fabricación de los componentes e insumos de dichas centrales, teniendo en cuenta que a fines de siglo las principales fuentes hidroeléctricas ya estarán en explotación y que el subsiguiente crecimiento de generación deberá producirse a través de la instalación de centrales nucleares a un ritmo de 600 MWe nucleares anuales. Con ello se espera reducir a un mínimo la dependencia de proveedores extranjeros, ya que ella es normalmente utilizada por los países suministradores para imponer al país condiciones de tipo político y mantener su hegemonía como se demostró particularmente en estos últimos años.

Como resultado de todo ello y dando principio de ejecución a dicho Plan Nuclear, la CNEA firmó con Sulzer Brothers el día 14 de marzo de 1980 un contrato por la provisión llave en mano de una planta industrial de producción de agua pesada, que deberá estar en servicio en el año 1984, con una producción anual garantizada de 250 t. En mayo de 1980, CNEA y KWU firmaron los contratos para la provisión de los suministros y servicios de importación destinados a una central nuclear a base de uranio natural y agua pesada del tipo recipiente de presión, de una potencia aproximada de 700 MWe, planificada para entrar en servicio en 1987. Los suministros y servicios de origen nacional para esta central quedan bajo la responsabilidad de CNEA, constituyéndose así Atucha II en el primer proyecto de una central nuclear en la Argentina que se aparta del esquema de contratación "llave en mano".

La decisión de alcanzar la autosuficiencia en

materia nuclear llevó a la elección de reactores a base de uranio natural y agua pesada, línea que presenta para la Argentina las siguientes ventajas:

- 1) En comparación con la línea de uranio enriquecido, aquélla permite alcanzar localmente el dominio total del ciclo de combustible dada la capacidad científico-técnico-industrial del país.
- 2) Permite utilizar más racionalmente sus substanciales recursos uraníferos, ya que el consumo de uranio por KWh generado es menor que en la línea de uranio enriquecido.
- 3) Ofrece la posibilidad de una mayor participación de la industria nacional por ser la fabricación de los distintos componentes, particularmente en el caso del reactor a tubos de presión, más asequibles a la capacidad del país.

La estimación del potencial uranífero nacional en relación a la proyección de la demanda futura, muestra que pese a utilizar reactores de uranio natural y agua pesada, las reservas nacionales serán suficientes sólo hasta las primeras décadas del siglo XXI. Ello plantea la necesidad de prever incrementar esas reservas mediante la utilización del plutonio generado en los elementos combustibles irradiados, ya sea:

- A) reciclándolo, lo que en los reactores de uranio natural implica duplicar las reservas, o
- B) utilizándolo en un futuro en reactores reproductores.

Es por ello que la CNEA tiene en avanzado estado de construcción una planta piloto de reprocesamiento que permitirá incrementar los esfuerzos ya realizados para adquirir la tecnología y el know-how de fabricación de combustibles de óxidos mixtos. En este caso, el país ha soportado una fuerte presión exterior para que abandone todo intento de realizaciones en este campo por considerárselo proliferante. La Argentina ha respondido que frente a las severas restricciones en la transferencia de tecnología en el campo nuclear, agudizada en áreas sensibles, y coherente con su política de autosuficiencia, no puede dejar librada a la buena voluntad de países más adelantados la oportunidad de extraer su propio plutonio y utilizarlo cuando y en las cantidades que juzgue más convenientes, exclusivamente en aplicaciones pacíficas.

Por otra parte, la Argentina pretende consolidarse como exportador de tecnología nuclear y no quiere aparecer en un mercado cada vez más competitivo mutilada en una parte muy importante del ciclo de combustible.

Por todo ello y cumpliendo las políticas es-

tablecidas, se adoptaron las siguientes decisiones:

- 1) Seleccionar la línea de uranio natural y agua pesada para sus centrales de potencia.
- 2) Explorar, extraer y producir concentrados de uranio en las cantidades necesarias para alimentar el programa nuclear. A la fecha se han establecido reservas de 30.000 t de U_3O_8 en la categoría de recursos razonablemente asegurados y las plantas de concentrado producen a un ritmo de 180/220 toneladas de U_3O_8 por año.
- 3) Construir plantas de purificación de concentrado y producción de dióxido de uranio. Existen dos líneas de producción de dióxido, una adquirida a Alemania que entrará en operación a mediados de año con una producción de 150 t/año y otra de tecnología nacional, de similar capacidad de producción, que se espera completar también en 1982.
- 4) Desarrollar la tecnología de fabricación de elementos combustibles incluyendo las vainas y los semiterminados de zircalloy, en primer lugar a través de la operación de plantas piloto y luego produciéndolos a nivel industrial en las cantidades necesarias para abastecer las centrales nucleares. La planta industrial entrará en operación en marzo de este año contando con el know-how adquirido después de haber fabricado en planta piloto 240 elementos combustibles que cumplen hoy su servicio en la Central Nuclear en Atucha con toda normalidad.
En lo referente a las vainas y semiterminados de zircalloy, se han producido lingotes de zircalloy y se ha integrado todo el proceso de tubos para vainas. Se prevé poner en operación una planta industrial, cuya construcción estará finalizada en 1983.
- 5) Crear la infraestructura de apoyo necesaria para la fabricación de elementos combustibles, tales como circuitos de alta y baja presión y celdas calientes para análisis e inspección de elementos combustibles irradiados. Se han completado la instalación de los dos primeros y se ha elaborado un anteproyecto para la construcción de las celdas.
- 6) Desarrollar la tecnología de producción de esponja de circonio. Se puso en operación una planta piloto que determinará la oportunidad y capacidad de producirlo a nivel industrial. Esta planta opera desde 1978 en el Centro Atómico Bariloche con una capa-

cidad de producción de una tonelada/año.

- 7) Desarrollar la tecnología de producir agua pesada a través del diseño, construcción y puesta en operación de una planta piloto que constituya un sólido reaseguro de producción de agua pesada en el país y que sea la base para la construcción de las futuras plantas que complementen a la planta industrial que se está construyendo en la provincia del Neuquén. Dicha planta piloto está en adelantado estado de construcción previendo su puesta en operación en 1983, con una capacidad de producción de 2 t/año.
- 8) Desarrollar la tecnología de reprocesamiento y de producción de elementos combustibles de óxidos mixtos. La planta está en adelantado estado de construcción y su entrada en operación en frío está programada para principios de 1983 y en caliente para mediados de 1984.
- 9) Desarrollar la capacidad de diseño, dirección de proyecto, ingeniería, gestoría y seguimiento de compras, supervisión de la construcción, montaje y puesta en marcha de centrales nucleares a través de la constitución de una empresa de ingeniería que actúe como contratista principal en lo referente a la ingeniería de diseño y a la arquitectura industrial de las futuras centrales nucleares. Dicha empresa se constituyó en Buenos Aires el 2 de octubre de 1980 y tiene a su cargo la construcción de Atucha II.
- 10) Promover la capacitación de la industria nuclear privada para que inicie la fabricación de los grandes componentes del sector nuclear. Se están construyendo en una empresa privada argentina los dos generadores de vapor, tres enfriadores del moderador y el presurizador para Atucha II con la asistencia de adecuadas medidas de promoción para la industria nuclear.
- 11) Crear la carrera de Ingeniería Nuclear en el Instituto de Física "Dr. José Balseiro", dotándolo de las herramientas necesarias tales como un reactor de investigación y docencia de 500 KW que se espera inaugurar en agosto de 1982. La carrera se inició en 1978 habiendo egresado en 1981 la primera promoción.
- 12) Efectuar los estudios necesarios para determinar el lugar apropiado para depositar los productos radiactivos provenientes del proceso de reprocesamiento. Luego de un relevamiento de los lugares que cumplen con las condiciones geológicas requeridas, se ha seleccionado uno, entre 200 favora-

bles, en la provincia del Chubut, donde han comenzado las tareas para comprobar que responde a las condiciones exigidas para repositorio de los productos finales del ciclo de combustible.

- 13) Intensificar las actividades de investigación y desarrollo de apoyo al Plan Nuclear, entre las que se destacan la construcción de un acelerador de iones pesados de 20 MeV. Dicho acelerador entrará en operación a mediados de este año.

A los efectos señalados en el punto 9 y aprovechando la construcción de la Central Embalse, en 1977 la CNEA asumió las tareas de montaje de componentes, mecanismos y sistemas críticos del sector nuclear, como la calandria, los canales de combustible, los mecanismos de reactividad y el sistema de transferencia de combustible. Además acordó con las empresas contratistas una extensión en la fecha de entrega de la central para permitir que las empresas locales de ingeniería tomaran a su cargo el resto de las tareas de montaje tanto en el sector nuclear como en el convencional. Posteriormente, y siempre con el mismo objetivo al que se unía la necesidad de acelerar la construcción de dicha central, la CNEA asumió el rol de subcontratista principal de AECL para la construcción del sector nuclear. Con ello el país ha adquirido un know-how muy importante para los objetivos del programa nuclear, no existente previamente.

Dada la escasez de proveedores de uranio natural y atento a la sobresaliente experiencia operativa de Atucha I, CNEA promovió en su oportunidad la continuidad de la presencia de KWU en este mercado mediante la realización conjunta de un estudio de factibilidad de una central del tipo de recipiente de presión de una potencia no inferior a 600 MWe. El resultado positivo de dicho estudio permitió posteriormente una compulsión comercial con otros oferentes que posibilitó la decisión de Atucha II en condiciones más competitivas.

Hoy se está planificando la realización de un estudio de factibilidad de un reactor de tubos de presión que permita volcar en su diseño la experiencia que la Argentina ha acumulado hasta el presente en sus centrales y que pueda ser construido con una máxima participación nacional.

Paralelamente con estos avances, la CNEA que también ejerce la función regulatoria sobre todas las actividades nucleares que se desarrollan en el país, ha continuado desarrollando experiencia en protección radiológica y seguridad nuclear, tanto en los aspectos operativos como

regulatorios. C.N.E.A. ha establecido los correspondientes criterios nacionales de seguridad y tuvo una activa participación en los distintos comités internacionales que producen recomendaciones básicas o normas, códigos y guías de seguridad nuclear, tales como la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (principalmente en su programa NUSS).

Nuestra política nuclear en el campo internacional merece un párrafo especial.

La Argentina no reconoce privilegios a ningún país y menos por el hecho de haber fabricado un explosivo nuclear antes de una fecha determinada. Es por ello que no ha suscripto el tratado sobre no proliferación, más conocido por TNP, donde se pretende mantener a perpetuidad esos privilegios vulnerando así el principio de igualdad jurídica de todos los Estados. La Argentina lo considera discriminatorio tanto en su origen como en su aplicación.

El país, en cambio, se adhiere al esfuerzo mundial en aras de alcanzar un desarme nuclear total y de evitar la proliferación nuclear, entendiendo como tal la horizontal como la vertical, pero sin renunciar al derecho de poder desarrollar explosivos nucleares con todas las garantías para su uso exclusivamente pacífico si ello contribuye al desarrollo nacional.

Sostiene que el mejor modo de evitar la proliferación nuclear es intensificar la cooperación internacional a través de la transferencia de tecnología para la utilización pacífica de la energía nuclear ligada a la aplicación del sistema de salvaguardias establecido por el O.I.E.A. a lo que se ha transferido, sin restricciones discriminatorias.

Estamos persuadidos de que el sistema de salvaguardias del O.I.E.A. es la forma adecuada para asegurar la no proliferación. La tecnología y equipamiento transferidos bajo salvaguardias generan una red de controles de salvaguardias en forma natural y sin producir fricciones que envuelven todas las instalaciones de un país.

Todo requerimiento adicional, tales como restricciones a la transferencia de tecnología en ciertas áreas o condicionamientos como el denominado consentimiento previo, especialmente cuando son adoptados unilateralmente, introducen un elemento de arbitrariedad y discriminación.

No es posible discriminar y esperar que la víctima acepte esta situación sin hacer ningún esfuerzo para liberarse de esa discriminación; por lo tanto dichas medidas supuestamente antiproliferantes actúan en sentido opuesto al que se persigue.

Nosotros sostenemos que las garantías de no proliferación y la seguridad de los suministros están interconectadas.

Es totalmente inverosímil que países en desarrollo con importantes programas nucleares otorguen un cheque en blanco en materia de salvaguardias como lo son el TNP y las salvaguardias totales ("full scope safeguards"), sin la correspondiente seguridad de transferencia de toda tecnología, equipos y servicios por parte de los países suministradores.

Las discriminatorias medidas antiproliferantes han paralizado el comercio internacional, mientras que precisamente el mejor método de evitar la proliferación, como lo he mencionado, es promover el intercambio internacional ligado a las salvaguardias del O.I.E.A.

El desarrollo nuclear de los países en vías de desarrollo debe ser promovido a través de medidas efectivas, sin connotaciones hegemónicas o de supremacía y sin intentar en realidad desalentar fases importantes de dicho desarrollo. Esa actitud contribuirá a mejorar el standard de vida en dichos países y, fundamentalmente, a mantener la armonía de las relaciones entre todos los que enfrentan, unos más que otros, una seria crisis energética.

Esta filosofía no es meramente declamatoria: dentro de sus posibilidades, la Argentina la ha puesto en práctica a través del apoyo que brinda a todos los países latinoamericanos que se lo han requerido, mediante becas, expertos o visitas científicas y financiando algunos proyectos de asistencia que dichos países presentan al O.I.E.A. y que no reciben financiación.

Dentro de esta amplia colaboración se destaca la construcción conjunta con el Instituto Peruano de Energía Nuclear de un centro atómico a 30 km de Lima. Este centro consiste en un reactor de investigación e irradiación de 10 MW, con su planta de producción de radioisótopos, laboratorios de física, química y biología, y en un centro nacional de protección radiológica y seguridad nuclear. La experiencia de este proyecto conjunto ha abierto el camino para contratos similares con otros países.

La Argentina ha desarrollado la energía nuclear sólo con fines pacíficos. Esa ha sido siempre su vocación, como lo prueban sus actos. Ha basado su desarrollo futuro en la generación de nucleoelectricidad y aspira a mantener su independencia y su libertad de decisión.

El pueblo argentino consciente de ello apoya calurosamente el Plan Nuclear y se siente muy orgulloso de la institución —C.N.E.A.— que conduce todas las actividades nucleares del país.