
Contraalmirante CARLOS CASTRO MADERO

Argentina. Situación nuclear actual

PRESENTACION

Consecuente con el propósito de subrayar en forma continua las prioridades nacionales, ESTRATEGIA publicó en su número 42 (septiembre-octubre 1976), junto con precisiones de otros especialistas, un artículo de su Director sobre "Argentina, Plan Nuclear y Presiones Externas", donde se presentaba un panorama de conjunto sobre la espinosa cuestión de la proliferación, las salvaguardias y la Seguridad Nacional. *De modo notable, enriqueció aquella edición una colaboración del señor Contraalmirante Carlos Castro Madero, quien se ocupó del tema "Argentina, Política Nuclear".*

En la presente entrega, este alto funcionario, Titular de la Comisión Nacional de Energía Atómica, reactualiza para los lectores de ESTRATEGIA la situación presente y las proyecciones futuras de nuestro país en área tan vital. En esta ocasión se han ordenado los problemas principales bajo la forma de un cuestionario sistemático, a lo largo del cual se tematizan: el Plan Nuclear 1975/85, los recursos humanos disponibles y a capacitar; los suministros; los Tratados Internacionales; el desarrollo nuclear de la Región; el OIEA y el Club de Londres, así como las alternativas posibles para el futuro. Como cierre se registran conclusiones que no dejan lugar a dudas: *es necesario alcanzar el máximo de autonomía en la disponibilidad de la energía atómica*". Sin duda serán de particular interés para el lector, entre las siempre claras y directas respuestas del Contraalmirante Castro Madero, aquellas que hacen al problema de las presiones externas e imposición de requisitos por parte de los miembros del Club de Londres. Las mismas posibilitan, además trazar sugerentes vinculaciones con eventuales garantías que pudieran permitir al Brasil fabricar un artefacto nuclear bajo el rótulo "con fines pacíficos". ESTRATEGIA brinda de este modo una puesta al día completa e integral de la política nuclear argentina, a través de la palabra más autorizada y responsable. El lector obtendrá un aprovechamiento óptimo de las respuestas transcriptas a continuación integrándolas con las presentaciones realizadas en el referido Nº 42 de esta revista en tanto aquellas configuran un marco de referencia global y vigente para lo atinente a política atómica nacional. Por último, la Dirección agradece la colaboración del licenciado Jorge Raúl Rossi, quien fuera encargado de confeccionar el cuestionario empleado.

I. EL PAIS

EL PLAN NUCLEAR 1975/85

1. —E. *¿Se está cumpliendo de acuerdo a lo previsto el Plan Nuclear 1975/85?*

—C. M. Cuando me hice cargo de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y por ende de la comisión del Plan Nuclear, una de mis primeras tareas fue adaptarlo a los requerimientos energéticos que tenía el país a la fecha, ya que el que Ud. menciona no cumplía esa condición.

Inicialmente se definieron los objetivos nacionales en materia nuclear, las acciones tendientes al logro de dichos objetivos y se fijaron las metas a alcanzar en el corto y mediano plazo para definir claramente el nuevo rumbo a tomar por la CNEA.

Posteriormente se lo ajustó a los resultados de la primera etapa del estudio que realizó la Secretaría de Energía sobre equipamiento eléctrico, donde se define cuáles han de ser las contribuciones de los sectores térmico-convencional hidroeléctrico y nuclear para responder a la demanda futura. Dicha etapa abarca hasta 1985. Para extender el Plan Nuclear hasta el año 2.000 es necesario que la Secretaría de Energía finalice la segunda etapa de su estudio; cabe aclarar que la CNEA ha definido un plan tentativo de equipamiento núcleo-eléctrico hasta 1990 solamente como orientación de su actividad y ad-referendum del estudio mencionado.

2. —E. *¿En qué aspecto considera Ud. que es más vulnerable dicho plan? ¿Cómo se superarían esos aspectos?*

—C. M. Todo el plan es muy vulnerable a la actitud que los países proveedores de tecnología y suministros nucleares adopten hacia la Argentina ya que actualmente dependemos fuertemente del extranjero. Esos países con el declarado propósito de evitar la proliferación nuclear se han reunido en el llamado Club de Londres y acordado severas restricciones, que van en aumento, a la exportación de tecnología nuclear, los que podrían resultar en vallas insalvables para países que, como ARGENTINA, apuntan a la autosuficiencia. Como muestra vale mencionar que Estados Unidos y Canadá han sancionado leyes que prohíben la transferencia de tecnología y suministros nucleares a países que, como el nuestro, no son firmantes del Tratado de No Proliferación (TNP) o no han sometido todas sus instalaciones nucleares a salvaguardias internacionales.

Ello implica, entre otras limitaciones, que si nuestro país mantiene su posición en este punto deberemos abandonar la alternativa CANDU dentro de la línea uranio natural-agua pesada para nuestras futuras centrales nucleares, demoraremos la producción nacional de agua pesada hasta que seamos capaces de hacerlo por nuestros propios medios y deberemos eliminar los elementos combustibles de uranio enriquecido para reactores de irradiación de la lista de suministros nucleares que podríamos exportar.

Incorporación de Adelantos Científicos y Tecnológicos

3. —E. *¿Cómo se ha previsto la cooperación científica y tecnológica foránea?*

—C. M. La CNEA ha asignado siempre una gran importancia al intercambio científico-tecnológico con los países más desarrollados para volcarlo a su programa nuclear. En oportunidad de la construcción de la Central Nuclear en Atucha interpretó e implementó acuerdos de cooperación de forma que le permiten hoy estar en condiciones de producir los elementos combustibles para dicha Central. Mediante esos acuerdos recibe actualmente equipamiento y asistencia técnica para la instalación de un circuito termohidráulico de alta presión para prueba de elementos combustibles, además de visitas de expertos y capacitación técnica a sus profesionales en laboratorios y fábricas de la República Federal Alemana.

También, en oportunidad de la decisión de la Central Nuclear Embalse, se firmó con AECL un acuerdo de transferencia de tecnología que establecía las posibilidades de un amplio intercambio tecnológico y científico con Canadá que permitiría al país desarrollar un programa nacional de diseño, construcción y operación comercial de centrales de potencia con el sustento adicional de un programa de Investigación y Desarrollo destinado al logro de ulteriores mejoras de dichas centrales.

Existen además otros acuerdos tales como: a) el suscrito con Naciones Unidas a través de el Programa para el Desarrollo mediante el cual se ha creado e implementado con equipamiento y capacitación de personal dentro de la CNEA el Laboratorio Nacional de Ensayos no Destructivos.

Este laboratorio constituye un instrumento muy importante de apoyo a toda la industria nacional y en lo que respecta a CNEA le brinda una ayuda inapreciable en garantizar las calidades de los diferentes componentes de sistemas nucleares; b) el de cooperación con los Estados Unidos por el cual se recibe el uranio enriquecido necesario para los reactores de investigación y producción propios y los que el país pueda exportar; c) los de cooperación con Italia y España que cubren algunos campos de aplicación de interés presente y que son factibles de extenderlo a otros campos que puedan resultar de interés en el futuro. Con España en el campo de fabricación de elementos combustibles y construcción de celdas calientes para análisis de materiales nucleares irradiados y con Italia en el de fabricación de elementos combustibles.

También el país recibe asistencia técnica y equipamiento en diversos campos de la energía nuclear a través del Organismo Internacional de Energía Atómica. Continuamos activos e interesados en celebrar otros acuerdos con otros países que puedan resultar en beneficio para nuestro desarrollo. Los acuerdos mencionados son aquellos a través de los cuales la Argentina principalmente recibe asistencia técnica y tecnológica. Tenemos también acuerdos con países en los que Argentina provee tecnología y asistencia técnica como son los firmados con algunos países de la América latina.

PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL

4.—E. *¿Cómo se ha previsto la intervención de empresas nacionales en la construcción de Centrales Nucleares?*

C. M. La promoción de la participación nacional en la instalación de Centrales Nucleares ha sido una permanente preocupación de la CNEA. Atucha terminó su construcción con un 40 % de participación local correspondiente a obra civil y suministros electromecánicos y se espera que en la Central Nuclear Embalse, se superará un 50 % cubriéndose además áreas tales como participación de la Ingeniería Nacional y Suministros de Instrumentación Nuclear.

—E. *¿Hay interés por parte de los empresarios?*

C. M. La respuesta del empresariado nacional ha sido positiva y en la medida que los programas nucleares definan con mayor precisión la secuencia futura de las instalaciones de Centrales Nucleares será posible crear un mercado que intensifique el referido interés.

—E. *¿Qué pasos concretos se han dado y cuáles se tienen previstos en ese sentido?*

C. M. Estamos haciendo actualmente un relevamiento de la capacidad industrial instalada e interesamos al mismo tiempo a los empresarios a participar. Como ya dije, para tener éxito en esta acción es necesario que previamente se haya elaborado el plan energético hasta el año 2000 para que las empresas puedan realizar un adecuado análisis económico de sus posibilidades frente a las inversiones necesarias de equipamiento propio.

Presiones Foráneas

5.—E. *¿Hay presión foránea contra algunos aspectos del Plan Nuclear?*

C. M. A partir de la explosión nuclear que realizó la India en 1974 se ha desarrollado en el mundo una gran preocupación para evitar que se agreguen nuevos miembros al Club Atómico.

Los países más desarrollados se sienten responsables y por ello se reúnen en el Club de Londres para tomar todas las medidas que impidan que el suceso se repita. Lógicamente las medidas que se implementan tienden a impedir que países en vías de desarrollo alcancen progresivamente una mayor autosuficiencia en particular sobre el ciclo de combustible. Para ello han definido áreas sensitivas tales como enriquecimiento, reprocesamiento, agua pesada y tecnología del plutonio en las que difícilmente transfieran tecnología.

—E. *Se habla de problemas con Canadá. ¿Cuáles son éstos? ¿Se han superado?*

C. M. Como ya mencioné Canadá ha sancionado una ley por la cual no transferirá tecnología y suministros nucleares a países que como en el nuestro no hayan firmado el TNP o sometido todas sus instalaciones nucleares a salvaguardias internacionales. Mientras nuestro país no modifique su posición en este aspecto nuestra cooperación con Canadá quedará limitada a la relacionada con la construcción de la Central en Embalse.

Presupuesto y Recursos Humanos

6. —E. *¿Cuáles son los fondos de que dispone la CNEA, y qué parte de los mismos está destinada a captar, formar y mantener el personal técnico?*

C. M. El presupuesto de la CNEA para 1978 es el equivalente a aproximadamente 230 millones de dólares de los cuales la partida correspondiente a gastos en personal es del 8 %. Dicha cantidad podría interpretarse como la destinada a captar y mantener personal científico-técnico pero no incluiría la invertida en formar personal técnico. Para evaluar esta última sería necesario contabilizar los gastos destinados a construcciones, adquisición de equipamiento, desarrollo de cursos, viajes al exterior, becas, visita de expertos, etc., lo cual es muy difícil de establecer pero sin lugar a dudas representan un alto porcentaje del presupuesto total.

- E. *¿Las partidas son adecuadas para evitar el éxodo de especialistas?*

C. M. En lo que respecta a evitar el éxodo de especialistas cabe la siguiente disgresión. Hace pocos años nuestros especialistas emigraban al extranjero en busca no sólo de mejores remuneraciones sino de actividades más atractivas; hoy día el problema es diferente. La CNEA ha fijado claramente los objetivos que busca y tiene un presupuesto adecuado para alcanzarlos, por lo que entiendo que hay suficientes incentivos para permanecer en ella.

No obstante todavía se produce el alejamiento de algunos especialistas pues los sueldos, si bien se han incrementado sensiblemente con respecto a marzo de 1976, se mantienen muy debajo de lo que ofrece la empresa privada.

Cabe sin embargo, el consuelo que ya no se van de la Comisión para volcar sus conocimientos y experiencia en el extranjero, sino que permanecen en el país.

Esto es sólo parte del problema que enfrenta la CNEA en relación a su personal ya que la dificultad principal para armonizar los esfuerzos de todos sus integrantes reside en que no tiene un escalafón único. Ello implica que existen distintos regímenes de remuneraciones y estatutos. Hoy día debido a la preocupación de elevar los sueldos del personal científico-técnico se ha producido un gran desbalance con respecto a los genéricamente llamados administrativos, pero que muchos de ellos cumplen tareas también muy especializadas y contribuyen al logro de los objetivos que persigue el país en materia nuclear.

Estamos trabajando activamente para presentar al gobierno nacional una adecuada solución a este difícil problema.

7. —E. *¿La CNEA, tiene en la actualidad técnicos capacitándose en el exterior? ¿Dónde y con qué criterio?*

C. M. Anualmente la CNEA envía una veintena de profesionales a capacitarse en el exterior. Los destinos de estos profesionales son principalmente los países más desarrollados en energía nuclear, tales como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Italia, Canadá, Francia y

España y el criterio usado está íntimamente ligado a la prioridad de los programas de CNEA y a los requerimientos de recursos humanos.

Por otra parte, personal técnico y profesional (del orden de las 55 personas) se encuentran participando en Italia y Canadá, en las tareas de diseño, construcción, puesta en servicio y futura operación de la Central Nuclear de Embalse.

Para el presente año se tiene previsto además iniciar un programa de 20 becas anuales para jóvenes ingenieros para que obtengan el doctorado en ingeniería en el extranjero en áreas de interés prioritario de la Comisión.

—E. *Las Universidades argentinas, ¿están en aptitud como para colaborar efectivamente con la CNEA?*

C. M. Las Universidades Argentinas tienen la aptitud como para colaborar efectivamente en el desarrollo del Plan Nuclear Argentino: sería sin embargo muy deseable, la creación del cuarto nivel en ingeniería para que en lugar de enviar nuestros jóvenes ingenieros al exterior, éstos realizaran sus tesis doctorales en el país.

Suministros

8. —E. *¿Se están cumpliendo las previsiones para la instalación de la planta productora de agua pesada?*

C. M. La Comisión ha definido dos caminos para llegar a la autosuficiencia en materia de agua pesada.

1) Construir una planta experimental que nos permita adquirir la experiencia y la tecnología para construir por medios propios una planta industrial.

2) Instalar una planta industrial de una capacidad no inferior a 250 t/año mediante licitación internacional con máxima participación nacional a fin de satisfacer a la brevedad posible nuestros futuros requerimientos de agua pesada por medios nacionales.

Respondiendo entonces a su pregunta, el primer camino se está cumpliendo acabadamente; en cuanto al segundo se encuentra en suspenso toda vez que la venta de la licencia del proceso de fabricación está supeditada a que el país firme el TNP o someta a salvaguardias internacionales el total de sus instalaciones nucleares.

9. —E. *¿Qué perspectiva hay, en torno a la exploración y explotación de los minerales nucleares?*

C. M. La CNEA viene actuando en el desarrollo y producción de materias primas nucleares desde hace veinticinco años.

A la fecha se han certificado más de 24.000 tn de concentrado de uranio (U₃O₈) pero por la conformación geológica del país y los resultados obtenidos de las tareas de exploración y estudios ya realizados permiten abrigar fundadas esperanzas que existen del orden de las 400.000 toneladas. En base al plan tentativo de instalación de Centrales Nucleares realizados por CNEA se ha definido una curva creciente de demanda lo que determina la necesidad de un sostenido esfuerzo en el campo de la prospección y exploración de uranio que es el que estamos llevando a cabo.

Esfuerzo similar estamos realizando en lo que respecta a la producción del concentrado de uranio con resultado muy positivo a través de la construcción de una nueva planta en Los Adobes y la ampliación de las dos existentes en Don Otto y Malargüe. Así se ha podido producir 45 toneladas en 1976, 115 en 1977 y está programado 150 toneladas para 1978

10. —E. *¿Cuál es el estado del proyecto de la Planta para Tubos de Zircaloy y de la Planta para fabricar "Esponja de Zirconio"?*

C. M. El proyecto de construcción de una planta para fabricar tubos de zircaloy comprende dos etapas: la primera, es la construcción y montaje de una planta piloto la cual en una segunda etapa se expandirá modularmente hasta alcanzar las dimensiones de una planta industrial con capacidad acorde con nuestras necesidades. Esta primera etapa ó sea el proyecto Planta Piloto se encuentra en marcha normal cumpliéndose los cronogramas de instalación de equipos y optimización de procesos. Se está además equipando el laboratorio para control de calidad y ensayos.

Lo mismo sucede con la ejecución de la parte correspondiente a la segunda etapa. Las obras civiles pertenecientes a la Planta Industrial se han iniciado habiéndose completado a la fecha la construcción de las estructuras de las plantas de fundición y deformación y completado la compra de todo el equipamiento básico para fabricación de los tubos.

En cuanto a la planta piloto de esponja de zirconio, como es público fue inaugurado en enero de este año y se encuentra en la etapa de optimización de los distintos procesos para determinar los parámetros técnicos económicos que definan la conveniencia de construir una planta industrial.

Tratados Internacionales

11. —E. *¿Por qué nuestro gobierno anunció la firma del Tratado de Tlatelolco, pero continúa permaneciendo al margen del Tratado de No Proliferación Nuclear (TNP)?*

C. M. La principal razón por la cual nuestro gobierno no ha firmado el TNP es porque lo considera un tratado discriminatorio en el cual establecen diferentes obligaciones y derechos para los países poseedores de armas nucleares y los países no poseedores de dichas armas. En síntesis vulnera el principio de igualdad jurídica de todos los estados. Tal discriminación no existe en el caso del tratado de Tlatelolco, tratado que por otra parte ya fue firmado en 1967 por nuestro país, el que tuvo una activa participación en su redacción. Lo que se ha anunciado ha sido su ratificación.

12. —E. *La ratificación del Tratado de Tlatelolco, no impide por ahora que, en caso de ser necesario, los firmantes puedan construir artefactos nucleares con fines pacíficos. En este orden de ideas ¿es posible una presión de las potencias nucleares para que los signatarios de aquél modifiquen sus cláusulas prohibiendo incluso esos artefactos para uso pacífico?*

C. M. Es indudable que existirá fuerte presión para que los signatarios del tratado de Tlatelolco no puedan efectuar explosiones nucleares con fines pacíficos, pero tal vez no para que se modifiquen sus cláusulas. En relación a este punto ya Estados Unidos al firmar en mayo de 1977 el protocolo I de dicho tratado aclaró explícitamente que entendía que no existía ninguna diferencia entre artefactos nucleares con fines pacíficos y con fines bélicos.

II. LA REGION

13. —E. *En el marco nuclear, ¿cuáles son los acuerdos bilaterales de cooperación firmados por la Argentina con los países latinoamericanos?*

C. M. La República ha firmado acuerdos de cooperación en el campo de los usos pacíficos de la Energía Nuclear, con Uruguay, Paraguay, Bolivia, Chile, Ecuador, Perú y Colombia.

14. —E. *Con respecto al Perú, ¿cuál es el estado del convenio? ¿Participará en éste nuestra industria? ¿En qué niveles?*

C. M. En la Sede Central del Instituto Peruano de Energía Nuclear en Lima, se encuentra ya en la etapa de montaje, el reactor de potencia cero RP-O y, próximo a su finalización, el edificio correspondiente. Se prevé su puesta a crítica en el mes de junio.

En cuanto a la entrada en vigencia del contrato suscripto el 5 de noviembre de 1977 para la construcción del Centro Nuclear de Investigaciones del Perú, sólo falta la implementación del convenio financiero a suscribirse entre el Banco Nacional de Desarrollo y el Banco de la Nación del Perú.

Los borradores de dicho convenio, fueron aprobados por las autoridades de las dos instituciones citadas, faltando solamente la aprobación de los respectivos Gobiernos. La entrada en vigencia del contrato implica el comienzo de las obras que deberán finalizarse en 42 meses.

En términos generales se puede decir que la totalidad de las obras civiles y de infraestructura será provista por Perú; en tanto que más del 80 % de las instalaciones electromecánicas, serán de provisión argentina; Dentro de estas últimas, son de mayor interés los componentes, equipos e instrumental de operación y control para la Planta de Producción de radioisótopos y el Reactor RP-10.

Esto implica que nuestra industria e ingeniería podrán tener una importante participación en la realización de este proyecto. Por otra parte dentro del espíritu de este acuerdo que promueve una efectiva transferencia de tecnología se dará cabida a empresas peruanas en la medida que cumplan con las normas de calidad acorde con los requerimientos internacionales para proyectos nucleares.

15. —E. *¿Podría enumerar, en orden de importancia, los proyectos de cooperación e investigación, multinacionales, con países de la región? ¿Cuáles son los objetivos de la CNEA en ese ámbito?*

C. M. Los únicos proyectos de cooperación multinacionales, en que la República Argentina participa con países de la región, son programas

multinacionales de Metalurgia y de Física, enmarcados dentro de la Organización de Estados Americanos (OEA) y los programas nucleares organizados por la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN) también dependiente del OEA, consistentes en dictados de cursos regionales y de capacitación de personal.

El objetivo de la CNEA en este ámbito es obtener una integración regional en el campo de la Energía Nuclear que permita una mejor defensa de los intereses comunes de los miembros de la región, y una optimización de la utilización de la capacidad existente en la región.

16. —E. *¿Cómo funciona la cooperación en orden a la pregunta anterior? ¿Hay organismos regionales a esos efectos; qué función cumplen y cómo han operado hasta ahora?*

C.M. En relación a los programas multinacionales la OEA, ha calificado como centros de excelencia a algunos centros de investigación de distintos países, para que dirigieran estos programas multinacionales bajo la dirección de los directores de los diferentes programas. Desde la CNEA se dirige el Plan Multinacional de Metalurgia.

En el caso de los programas a desarrollar por la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN) éstos son aprobados por un Comité Consultivo Científico de la CIEN. Se destaca que la Argentina, además de la recepción de becarios para entrenamiento en el campo de los radioisótopos y las radiaciones y el intercambio de información, será sede de los dos cursos regionales organizados por la CIEN como son los de "prospección de minerales de uranio" a dictarse en CNEA y "operación y mantenimiento de centrales nucleares" a dictarse en la Central Nuclear en Atucha.

III. EL O.I.E.A. y el Club de Londres

17. —E. *¿En qué estado se halla el proceso de revisión de las salvaguardias, por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)? ¿Se presiona desde el mismo en favor del sistema conocido como "Libro Azul"?* ⁽¹⁾

C.M. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha revisado su sistema de salvaguardias propio, tratando de asemejarlo al sistema de TNP (Libro Azul). Por lo tanto puede aceptarse que sí, existe una presión en tal sentido. En la actualidad el OIEA prepara un proyecto de Acuerdo de Salvaguardias totales (Full Scope Safeguards) como alternativa para países que no se avienen a firmar el TNP.

(1) El sistema conocido como "Libro Azul", incluye e integra a los signatarios del Tratado de No Proliferación Nuclear. Para mayores precisiones, CF Cugliamelli: "Argentina, Brasil, y la Bomba Atómica", "Y si Brasil fabrica la bomba atómica?", "Argentina, Plan Nuclear y presiones externas"; en "Estrategia" Nos. 30, 34/35 y 42 respectivamente.

18. —E. *¿Presiona en el sentido indicado, a través de la OIEA, el Club de Londres?*

C. M. El Club de Londres no presiona como un ente en el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA); pero sí lo hace a través de los gobernadores que pertenecen a países miembros del Club.

19. —E. *¿Cuál es el sistema de salvaguardias que se ha aplicado en el Acuerdo Nuclear del Brasil con la República Federal Alemana? ¿Hay verdaderas garantías para evitar que ese Acuerdo sea utilizado para fabricar artefactos nucleares con fines pacíficos?*

C. M. El sistema de Salvaguardias aplicado en el Acuerdo Nuclear de Brasil con la República Federal de Alemania es el establecido por medio de un acuerdo entre el Organismo Internacional de Energía Atómica, Brasil y la República Federal Alemana. Dicho acuerdo es más estricto que acuerdos similares vigentes. La verdadera garantía radica en la intención de utilización pacífica de la energía nuclear que entiendo anima en los gobiernos que suscribieron este acuerdo.

20. *El Club de Londres*

—E. a) *¿Han ampliado la lista inicial (Trigger List) de 1974 y del "Acuerdo de Caballeros" de 1975? En caso afirmativo, ¿cuáles son los agregados fundamentales?*

C. M. Las reuniones del Club de Londres han sido siempre secretas, por lo que oficialmente no se conocieron la "Lista inicial" y el "Acuerdo de Caballeros" que Ud. menciona.

Recién en diciembre y a instancias de algunos miembros del Club que consideraban inadecuado este procedimiento publicaron oficialmente las "NORMAS PARA TRANSFERENCIAS NUCLEARES" y que se hizo llegar para conocimiento a la Junta de Gobernadores en la reunión de febrero de 1978.

—E. b) *¿Han dado pasos concretos para que el OIEA exija a los países no adheridos al TNP, el sistema de salvaguardias establecido por el "libro azul"?*

C. M. No es de mi conocimiento esa actitud. Lo que sí puedo afirmar que coincidentemente con las nuevas medidas tomadas por los miembros del Club de Londres, el OIEA inicia un endurecimiento de su propio sistema de salvaguardias que va más allá que las correspondientes al Libro Azul (ver pregunta N° 19. Aclaración de ESTRATEGIA).

IV. ALTERNATIVAS POSIBLES PARA EL FUTURO

21. —E. *¿Considera Ud. que en algún momento del proceso previsto hasta el año 2000, Argentina deberá pasar al ciclo del uranio enriquecido?*

C. M. Los reactores nucleares de potencia en la Argentina (uno en operación y otro en la etapa de la construcción) admiten un ciclo de combustible con uranio levemente enriquecido en isótopo U²³⁵ ó Pu²³⁹.

El pasaje del actual ciclo a base de uranio natural al correspondiente ciclo uranio enriquecido en esa línea de reactores es previsible en la medida que las ventajas debidas al mayor quemado del combustible que se alcanzan con este último ciclo, sea preponderante frente a los costos adicionales por mayor demanda de uranio y trabajos de separación que exige el ciclo de uranio enriquecido.

Si la pregunta se refiere al renunciamiento de la línea de Centrales a base de uranio natural no existen razones por ahora para tal cambio.

22. —E. *¿Estima que la Argentina pueda utilizar la tecnología de los Fast Breeder (Reproductores Rápidos)?*

C. M. Se puede hoy estimar que la transferencia tecnológica de los reactores rápidos (actualmente dominada parcialmente por muy pocos países) ofrecerá mayores dificultades de implementación local que la correspondiente a los reactores térmicos con refrigerante a base de agua. Por lo que creo que hasta dentro de 20 años por lo menos la Argentina pueda necesitar esta tecnología. Habrá que esperar particularmente a los resultados del estudio internacional que se está haciendo (evaluación internacional del ciclo de combustible - INFCE) para tener una idea más acabada al respecto.

23. —E. *¿Qué perspectivas cree Ud. que tiene la producción de energía eléctrica por fusión, a nivel comercial? En caso afirmativo, ¿en qué plazo podría operar?*

C. M. La fusión controlada a nivel de laboratorio ha de ser el primer evento (no ocurrido hasta la fecha) que permitirá estimar la fecha aproximada del uso de la fusión a nivel comercial. Las estimaciones más optimistas colocan a esta última fecha nunca antes del año 2020.

24. —E. *Se habla de reactores atómicos de alta temperatura, que usan torio, mineral abundante en Brasil, ¿qué puede decirnos acerca de su desarrollo?*

C. M. Dos conceptos de reactores de alta temperatura están actualmente en desarrollo diferenciándose en el tipo de elemento combustible que usan (configuración cilíndrica en una matriz de grafito o esferas de grafito conteniendo material fértil o fisionable). El ciclo de combustible corresponde al torio-uranio 233. Estos reactores emplean gas a alta temperatura como refrigerante y apuntan a producir calor industrial. Su desarrollo está a nivel de demostración y se estima que podrá estar a nivel de prototipo a fines de la década del 80. Brasil dada sus importantes reservas de torio ha firmado recientemente con Alemania un acuerdo para intensificar la actividad en este campo.

V. CONCLUSION

25. —E. *¿Qué podría Ud. agregar como conclusión a este cuestionario?*

C. M. La Energía Nuclear irá aumentando su importancia para el país tanto desde el punto de vista del desarrollo como el de la defensa.

Es por lo tanto imprescindible tender a alcanzar el máximo de autonomía en la disponibilidad de esta energía. A ello apunta el programa nuclear en marcha y el mismo contempla la máxima participación de la ciencia, tecnología, industria e ingeniería nacional, que a la vez optimizará las fuertes inversiones que se deberán realizar al volcar la mayor parte de ellas a fortalecer nuestra infraestructura científico-técnico-empresarial.

Desde el punto de vista de la defensa un desarrollo sostenido de nuestra capacidad en este campo nos permitirá promover y fortalecer la integración latinoamericana que constituye el medio más idóneo para preservar nuestras fronteras.