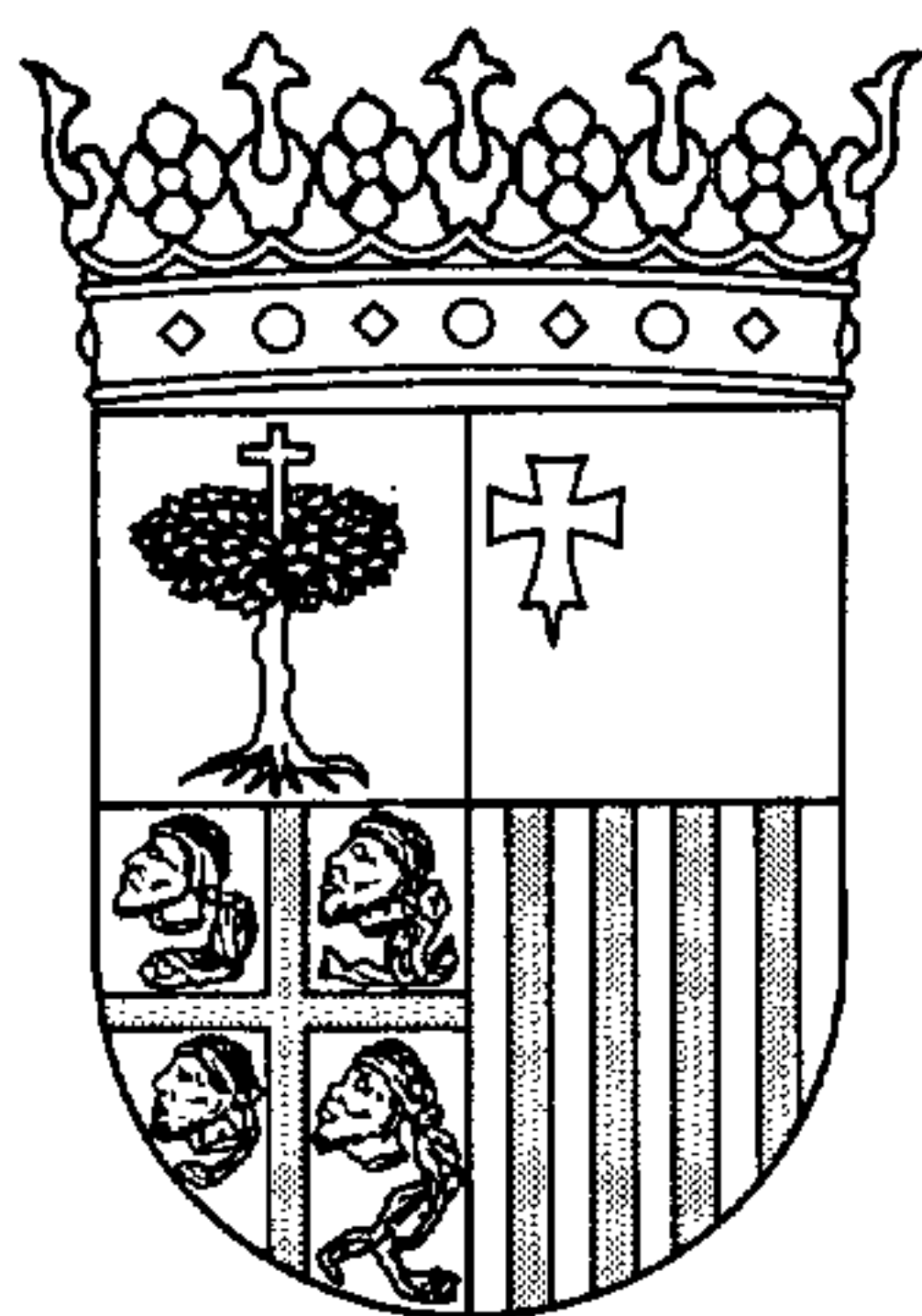




DIARIO DE SESIONES

DE LAS

CORTES DE ARAGON

COMISION DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

Comisiones. Serie B: General
Número 120 — Año 1997 — Legislatura IV

PRESIDENCIA DEL ILMO. SR. D. ALFREDO SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Sesión núm. 27

Celebrada el miércoles 14 de mayo de 1997

ORDEN DEL DIA

- 1) *Lectura y aprobación, si procede, del acta de la sesión anterior.*
 - 2) *Comparecencia de D. Rafael Núñez Lagos, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.*
 - 3) *Comparecencia de D. Cayetano López Martínez, catedrático de Física Nuclear de la Universidad Autónoma de Madrid.*
 - 4) *Comparecencia de D. Eduardo Gallego Díaz, profesor titular de Física Nuclear de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.*
 - 5) *Comparecencia del D. Angel Morales Villasevil, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.*
- Todas las comparecencias tienen como objeto expresar los respectivos criterios sobre el proyecto del amplificador de energía de Carlo Rubbia.*

Preside la sesión, celebrada en el palacio de la Aljafería, el Ilmo. Sr. D. Alfredo Sánchez Sánchez, acompañado por el Vicepresidente de la Comisión, Ilmo. Sr. D. Rafael Lasmarías Lacueva, y por el Secretario de la misma, Ilmo. Sr. D. Valentín Calvo Lou. Asisten a la Mesa la letrada Sra. Estella Izquierdo y el letrado (en funciones) Sr. Latorre Vila.

Comparecen ante la Comisión D. Rafael Núñez Lagos, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza; D. Cayetano López Martínez, catedrático de Física Nuclear de la Universidad Autónoma de Madrid; D. Eduardo Gallego Díaz, profesor titular de Física Nuclear de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, y D. Angel Morales Villasevil, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.

SUMARIO

Lectura y aprobación, si procede, del acta de la sesión anterior.

- El Sr. Presidente da por leída el acta, que resulta aprobada por asentimiento 2409

Comparecencia de D. Rafael Núñez Lagos, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.

- El Sr. Núñez Lagos interviene 2409
- El Diputado Sr. Yuste Cabello interviene en nombre del G.P. Mixto 2414
- El Sr. Núñez Lagos contesta 2415
- El Diputado Sr. Lacasa Vidal interviene en nombre del G.P. Izquierda Unida de Aragón 2416
- El Sr. Núñez Lagos contesta 2418
- El Diputado Sr. Escolá Hernando interviene en nombre del G.P. del Partido Aragonés 2420
- El Sr. Núñez Lagos contesta 2421
- El Diputado Sr. Tejedor Sanz interviene en nombre del G.P. Socialista 2422
- El Sr. Núñez Lagos contesta 2422
- El Diputado Sr. Palazón Español interviene en nombre del G.P. Popular 2424
- El Sr. Núñez Lagos contesta 2424

Comparecencia de D. Cayetano López Martínez, catedrático de Física Nuclear de la Universidad Autónoma de Madrid.

- El Sr. López Martínez interviene 2424
- El Diputado Sr. Yuste Cabello interviene en nombre del G.P. Mixto 2428
- El Sr. López Martínez contesta 2428
- El Diputado Sr. Lacasa Vidal interviene en nombre del G.P. Izquierda Unida de Aragón 2430
- El Sr. López Martínez contesta 2431
- El Diputado Sr. Escolá Hernando interviene en nombre del G.P. del Partido Aragonés 2432
- El Sr. López Martínez contesta 2433

- El Diputado Sr. Tejedor Sanz interviene en nombre del G.P. Socialista 2433

- El Sr. López Martínez contesta 2434

- El Diputado Sr. Palazón Español interviene en nombre del G.P. Popular 2435

- El Sr. López Martínez contesta 2435

Comparecencia de D. Eduardo Gallego Díaz, profesor titular de Física Nuclear de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

- El Sr. Gallego Díaz interviene 2436
- El Diputado Sr. Yuste Cabello interviene en nombre del G.P. Mixto 2440
- El Sr. Gallego Díaz contesta 2441
- El Diputado Sr. Lacasa Vidal interviene en nombre del G.P. Izquierda Unida de Aragón 2442
- El Sr. Gallego Díaz contesta 2443
- El Diputado Sr. Calvo Lou interviene en nombre del G.P. del Partido Aragonés 2444
- El Sr. Gallego Díaz contesta 2445
- El Diputado Sr. Tejedor Sanz interviene en nombre del G.P. Socialista 2446
- El Sr. Gallego Díaz contesta 2446
- El Diputado Sr. Palazón Español interviene en nombre del G.P. Popular 2448
- El Sr. Gallego Díaz contesta 2448

Comparecencia del D. Angel Morales Villasevil, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.

- El Sr. Morales Villasevil interviene 2449
- El Diputado Sr. Yuste Cabello interviene en nombre del G.P. Mixto 2454
- El Sr. Morales Villasevil contesta 2454
- El Diputado Sr. Lacasa Vidal interviene en nombre del G.P. Izquierda Unida de Aragón 2455
- El Sr. Morales Villasevil contesta 2456

— El Diputado Sr. Calvo Lou interviene en nombre del G.P. del Partido Aragonés	2457	— El Sr. Morales Villasevil contesta	2458
— El Sr. Morales Villasevil contesta	2457	— El Diputado Sr. Palazón Español interviene en nombre del G.P. Popular	2459
— El Diputado Sr. Tejedor Sanz interviene en nom- bre del G.P. Socialista	2457	— El Sr. Morales Villasevil contesta	2459

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Buenos días. Comienza la sesión. *[A las diez horas y treinta minutos.]*

El primer punto del orden del día es la aprobación del acta de la sesión anterior.

Lectura y aprobación, si procede, del acta de la sesión anterior.

¿Hay alguna objeción? Queda aprobada.

El segundo punto es la comparecencia del doctor Rafael Núñez Lagos, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza. Ha estado diez años en la Junta de Energía Nuclear (hoy Ciemat). Ha permanecido en centros de California durante dos años y, posteriormente, en el CERN, en Ginebra.

Queremos, desde esta Mesa, dar la bienvenida al doctor Núñez Lagos, agradecer las facilidades que nos ha dado para su comparecencia. Y, sin más, vamos a dar la palabra al doctor Núñez Lagos para que nos informe sobre el acelerador de energía del doctor Rubbia.

Tiene la palabra el doctor Núñez Lagos.

Comparecencia de D. Rafael Núñez Lagos, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.

El señor NUÑEZ LAGOS: Muchas gracias, señor Presidente. Señorías.

Es para mí un honor y un placer el estar aquí hoy para informarles sobre el proyecto del amplificador de energía. Los medios de comunicación están vertiendo informaciones y opiniones que no se ajustan al proyecto en absoluto, no se ajustan al proyecto que se va a realizar en Aragón, y, en algunos casos, como espero tener ocasión de demostrarles, se afirman datos que son científicamente falsos.

Creo que ustedes deben saber que yo no pertenezco a ningún partido político, no por falta de ideas políticas, sino porque nunca he estado dispuesto a seguir consignas, y menos como si fuesen dogmas. También deben saber que no ocupo ningún cargo en la recién creada sociedad anónima Laboratorio del Amplificador de Energía. Sí soy un accionista minoritario de la misma, al igual que lo soy de otras empresas, como puedan ser Repsol o Telefónica. Son empresas en las que creo y confío y, por tanto, invierto mis escasos ahorros.

Como sus señorías sabrán, he estado vinculado a este proyecto en Aragón desde sus orígenes. Se puede decir con propiedad que soy el origen de este proyecto en Aragón y, por tanto, soy uno de los principales responsables de que hoy estén ustedes aquí tratando con este tema. He participado activamente prácticamente en todos sus pasos, hasta llegar a la constitución de la sociedad anónima Laboratorio del Amplificador de Energía. Reconozco, por tanto, que he tenido y tengo una gran influencia y autoridad en LAESA, y creo que también la tengo moral y científica para hablar aquí con pleno conocimiento de causa de lo que es el proyecto del amplificador de energía.

Permítanme aprovechar esta ocasión para agradecer a los Grupos Parlamentarios que han requerido mi presencia aquí, el haberme invitado, y espero que mi intervención sea de utilidad a todos ustedes.

Quiero dejar absoluta y espero que definitivamente claros cuatro puntos fundamentales: lo que es el proyecto en Aragón, lo que es un amplificador de energía, lo que no es un amplificador de energía y lo que no es el proyecto en Aragón.

El proyecto que se va a realizar en Aragón es un laboratorio de investigación y desarrollo para diseñar y construir amplificadores de energía para su venta a terceros, que serán quienes los utilicen, y para ello es por lo que se ha constituido recientemente, en Zaragoza, esta sociedad anónima, mercantil, que se llama Laboratorio del Amplificador de Energía. No se llama, señorías, «Amplificadores de Monegros, sociedad anónima», no, no: es el Laboratorio del Amplificador de Energía. Están bien claros su nombre y su misión: se trata de una sociedad anónima de carácter privado en la que también hay, evidentemente, participación del Gobierno de Aragón, y quizá se habla de que son veinte millones de pesetas, según creo, y quizás se habla también de alguna participación del Ayuntamiento de Zaragoza, etcétera. Bien, yo no creo que eso implique necesariamente que sea una sociedad de carácter público.

Y es una sociedad multinacional. Sí tiene que quedar claro desde el principio que este proyecto no es un proyecto de Aragón, que no es un proyecto ni tan siquiera de toda España, sino que es un proyecto multinacional, y en él ya están interviniendo empresas privadas italianas y de otros países.

El objetivo de una empresa es producir y vender cosas, y el de LAESA es el de diseñar, fabricar y vender amplificadores de energía a terceros. En este sentido, es una factoría de bienes de equipo, igual que pueda ser la factoría Opel, pero una cosa es una factoría de coches, si me permiten el ejemplo, otra cosa muy diferente es el vehículo que esté fabricando esa factoría, otra tercera cosa muy distinta es el usuario de ese vehículo y qué es lo que va a hacer con él, y una cuarta cosa es el laboratorio de investigación y desarrollo donde se diseñan esos vehículos, que es donde verdaderamente está la tecnología y el que controla verdaderamente ese asunto. Aquí se pretende hacer el laboratorio de investigación y desarrollo para poder producir amplificadores de energía.

La fábrica estará parcialmente aquí, y ojalá se puedan fabricar aquí cuantas más piezas que compongan un amplificador, mejor. Pero los amplificadores de energía, señorías, se construyen in situ, no se construyen aquí y luego se llevan, no son lavadoras; los amplificadores de energía hay que construirlos, montarlos in situ y diseñarlos con arreglo a las especificaciones del cliente, de manera que habrá que construir, diseñar, y eso es lo que hay que aprender a hacer aquí bien: amplificadores de energía para los distintos usos que les quiera dar el cliente oportuno.

Yo les garantizo que aquí no se va a montar ningún amplificador de energía para desalar agua del mar, y ustedes pensarán que me he vuelto loco, porque es absurdo, no tiene ningún sentido. ¿Por qué? Pues porque el amplificador habrá que montarlo donde esté el agua del mar, con independencia de lo que sea un amplificador de energía.

El mismo sinsentido tiene el decir que aquí se va a montar un amplificador de energía para eliminar residuos radiactivos de centrales nucleares, el mismo sinsentido. Lo que ocurre es que todo el mundo sabe lo que es el mar y casi nadie sabe lo que es un residuo nuclear y aplican lo que no es.

Esto se dijo desde el primer día. En la presentación pública que hubo en la Diputación General de Aragón, donde se presentó este proyecto, se dijo claramente —y yo personalmente estaba allí, naturalmente, como he estado en todo este proceso—, cuando terminó la explicación del profesor Rubbia, también volví a insistir en ese punto y en ese tema concreto. ¡Es que no tiene sentido hacerlo!

Entonces, díganme señorías, todo el debate que se está formando sobre que aquí va a ser un basurero nuclear, ¿qué sentido tiene? Si alguna central nuclear, española o no española,

desea eliminar sus residuos, pues habrá que montarle un amplificador de energía para eliminar esos residuos, con arreglo a las características específicas que ese cliente quiera (qué potencia quiere, qué temperatura de vapor necesita, etcétera), y, entonces, eso se diseña, se construyen las piezas, se llevan a la central y allí se montan. De lo que tienen ustedes que estar completamente seguros si quieren tener una empresa seria, es de que ese diseño, es de que esas piezas, cuando las vayan a montar, funcionan. Y eso es lo que se pretende hacer aquí.

Pero, aquí, yo no oigo hablar del debate real: ¿que es un laboratorio de investigación y desarrollo para el amplificador? Ese es el verdadero debate que yo creo que hay que hacer. Por tanto, creo que el debate se está viciando, se está llevando adonde no es.

Aquí, señorías, ¿por qué Aragón?, es una de las cuestiones que más se han preguntado, ¿por qué Aragón? Se han aducido toda clase de argumentos, la mayoría mezquinos, y se han buscado oscuros intereses.

Miren ustedes, fui yo el que inicialmente trajo este tema aquí, a Aragón, y, por tanto, en ese sentido, asumo mi responsabilidad. Naturalmente, una cosa de esta envergadura no la puede hacer uno solo, tiene que hacerla con el apoyo de muchas personas, y decidirse a ello si verdaderamente ese apoyo es verdaderamente positivo.

Yo estuve al tanto de los experimentos del CERN, porque don Juan Antonio Rubio fue discípulo mío y, por tanto, he tenido una información muy detallada de todo lo que se estaba haciendo allí, y vi desde el principio que esto es un proyecto de una enorme trascendencia y envergadura, y que esto puede ser verdaderamente algo importante, y que esto, si se pudiera traer aquí, el laboratorio de investigación y desarrollo, porque nadie ha pensado nunca traer ninguna otra cosa, eso podría ser un hito para Aragón, porque supone un centro de investigación de tecnología del siglo próximo, y creo que Aragón se merece tener un centro de esas características, un centro internacional, de primera fila mundial, en investigación en ciencia y tecnología.

Naturalmente, una vez que este aparato demostró científicamente —porque las cosas, en ciencia, no se opinan, se demuestran—, se demostró experimentalmente que funciona, entonces es cuando tenía sentido el dar el paso siguiente, que es decir: bueno, muy bien, si científicamente esto ya está hecho, hay que hacer el paso siguiente en algún sitio del mundo, porque el CERN no está hecho para eso; en algún sitio del mundo se tiene que crear el centro de investigación y desarrollo donde se hagan los prototipos y esto se ejecute.

El que esto sea de tipo comercial era obvio desde el principio, desde el momento en que el inventor lo ha patentado, y eso no se patenta para que todo el mundo lo use, se patenta para explotarlo comercialmente. De manera que era obvio que tenía que haber un sitio donde tenía que haber la investigación y desarrollo y la explotación comercial del sistema. La cuestión es dónde, y ahí es donde, por fortuna, nos hemos adelantado.

Yo hablé en Ginebra, he hablado en España con todas las industrias que pudieran tener relación con el tema, he hablado con los científicos relevantes que tenían que decir cosas sobre el tema, y todos, absolutamente todos apoyaron la idea, lo que pasa es que la consideraban imposible; el creer que eso podría venir a España y en particular a Aragón, era algo, verdaderamente, fuera de las posibilidades.

A continuación, hablé con el Presidente de la Comunidad Autónoma, que entonces era don Ramón Tejedor, que también en aquellos estadios del proyecto le pareció, como es obvio, una cosa importante. He hablado después con los nuevos pre-

sidentes, con el señor Lanzuela, al que también le pareció un proyecto verdaderamente importante si se pudiera conseguir.

Como laboratorio de investigación y desarrollo, como lo que es, señorías, es un proyecto importante e interesante para Aragón. Entonces, si cuenta usted con el apoyo de las autoridades políticas, de las personas científicas que tienen que decir cosas, de los empresarios, que son los que tienen que mover el sistema, pues ¿por qué no?, ¿por qué no? Es algo que creo que Aragón..., España se lo merece, porque en España ya es hora de que podamos tener algo verdaderamente de tecnología punta, y si eso podía ser en Aragón, ¿por qué no?

Yo creo que Aragón, señorías, tiene una infraestructura científica y tecnológica que se desconoce en Aragón, pero que se conoce por ahí fuera. Aquí tenemos científicos de primera fila, grupos de investigación de primera fila en muchos de los temas que toca el amplificador de energía, y, por tanto, no veo por qué esas personas no pueden tener la opción de disponer de un centro de primera fila mundial en ciencia y tecnología del siglo próximo. Y creo que Aragón se lo merece, que los estudiantes que tenemos aquí se lo merecen y que la industria y los empresarios que tenemos aquí se lo merecen. Y por eso yo he hecho todo lo que he podido para que este centro se trajera aquí. De manera que ya saben ustedes el origen del por qué en Aragón. No hay ninguna cosa oscura por detrás. Si quieren detalles, les puedo dar, obviamente, todos los detalles del universo.

Entonces, si me permiten, les voy a decir qué es un laboratorio de investigación y desarrollo, porque nadie parece que lo ha dicho.

Miren ustedes, un centro de investigación y desarrollo —y ahora, si quieren, les puedo poner aquí el resumen— es el centro donde se van a hacer y diseñar amplificadores de energía, y eso implica muchas cosas.

Aparte de todos los diseños de ingeniería, ciencia, tecnología, etcétera, implica que aquí, en Aragón, vamos a disponer de un acelerador de protones. No hay ningún acelerador de protones en España, y llevamos en eso un retraso de casi medio siglo. En todos los países que nos rodean hay muchos aceleradores de protones, y aquí no hemos tenido la ocasión de poder desarrollar toda la ciencia y tecnología que lleva parejo un acelerador de protones, y aquí estará.

Ese acelerador de protones va a ir acoplado también a una fuente de espalación, es decir, vamos a disponer de fuentes de neutrones. Fuentes de espalación, señorías, es lo que se está utilizando hoy día en los centros de investigación para producir protones. Aquí, en Zaragoza, aquí, hay muchos científicos que van a Grenoble a trabajar. Grenoble es una ciudad que vive, esencialmente, del centro de investigación que se creó hace bastantes años, donde se puso el ILL, el Instituto Langevin, donde hay un reactor nuclear, y alrededor de ese reactor nuclear, después, hay más centros de investigación, más industrias; en este momento hay tres reactores nucleares de experimentación para producir neutrones, y hay también una fuente de espalación, porque las fuentes de espalación son muy interesantes para poder hacer experimentos allí, y la ciudad vive hoy día, prácticamente, de ese laboratorio de investigación.

Lo que se puede hacer también, entre otras cosas, si disponen ustedes de esto, es la fabricación no solamente ya de la ciencia de materiales, etcétera, que, si quieren les pongo en transparencia para que vayan ustedes viendo (luego se les puede dar la fotocopia, de manera que no hace falta que sus señorías se molesten, hay más). También hay centros de medicina y biología que se pueden asociar, porque una de las cosas que se puede fabricar aquí y se va a fabricar aquí si esto se es-

tablece, son isótopos. Los isótopos que se utilizan en ciencia y en medicina aquí, en España, son importados, todos, aquí se podrían producir todos ellos, con lo cual significa ya un ahorro importante. Pero significa muchísimas cosas, porque todos los tratamientos y todos los experimentos que se hacen con isótopos de vida corta no se pueden hacer en España; se les está privando a muchos pacientes de tratamientos, sencillamente, porque aquí no tenemos la fábrica de isótopos de vida corta, porque no se puede, porque sencillamente, si hay que traerlos de Canadá, por ejemplo, pues no llegan. Entonces, no puede usted tratarlos. Aquí se podrían hacer y, por tanto, podría haber también —se creará si esto se hace— un centro asociado de medicina para poder tratar todos esos casos, porque hay que tratarlos in situ, no se pueden llevar mucho más lejos.

Si quieren ustedes ejemplos, porque las cosas hay que demostrarlas, ¿qué isótopos de vida corta se pueden producir? Pues muchos. Aquí tienen ustedes isótopos de vida corta que se producen con un acelerador de protones, los protones son los que producen estos isótopos; esto sería producido directamente. Son unos cuantos, hay más. Estos son muy específicos de medicina, y estos isótopos no me los he inventado yo y los he sacado, me los han dado los médicos (ponga usted la otra, por favor).

Aquí tienen ustedes isótopos de vida corta que se pueden fabricar con los neutrones de la fuente de espalación. Son unos cuantos, hay más de un centenar, lo que pasa es que no les voy a poner a ustedes el centenar. También se pueden fabricar de vida larga, como es el cobalto, etcétera, que son los que se están utilizando industrialmente. El cobalto es el que se usa en las llamadas bombas de cobalto, etcétera.

Es decir, no solamente es un centro de investigación y desarrollo para hacer ciencia y tecnología de un montón de temas relacionados con el amplificador y el propio diseño de los prototipos del amplificador de energía, porque hay que aprender a construirlos para poderlos vender, sino que también hay mucha otra ciencia y tecnología asociada que tienen ustedes ahí, a continuación (les daré la fotocopia de todas las transparencias y de todo lo que ustedes necesiten).

¿Qué será un amplificador de energía? Ya les he dicho a ustedes que los amplificadores de energía se fabrican in situ y que hay que diseñarlos y construirlos para ponerlos allá donde proceda. Yo no sé si en España se instalará algún amplificador de energía alguna vez, pero eso no quiere decir que aquí no pueda estar el centro de investigación y desarrollo, donde se diseñen y construyan esos amplificadores de energía.

La empresa es multinacional y el objetivo es el mercado mundial, no es el mercado español. Por tanto, si España decide que aquí no se van a eliminar los residuos radiactivos y que se van a mandar a un depósito geológico profundo, pues me parece muy bien; será una decisión que tendrán que tomar en su día las autoridades correspondientes. Pero eso no quiere decir ni implica necesariamente que aquí no se pueda hacer la empresa que se está haciendo. Lo que sí les garantizo es que esa empresa tiene muchos lugares donde hacerse y que se va a hacer, porque ese centro de investigación y desarrollo y el sitio donde se diseñan los amplificadores de energía se va a hacer, y están frotándose las manos los italianos y los franceses de ver el absurdo debate que tenemos aquí, porque ellos sí se lo llevan, ya están dispuestos a hacerlo. Entonces, lo que se tiene que debatir, señorías, es si aquí, en Aragón, se desea que esto esté o no esté, y no hay muchas más cosas que debatir.

No tiene ningún sentido, si Opel decide traer el centro de diseño de sus vehículos —que ojalá lo pudiéramos tener aquí

en lugar de en Alemania—, empezar a discutirle a Opel «que me han dicho que hay un manguito que tiene que aguantar una temperatura que no es la adecuada...». ¡Pero eso no es el debate! Yo no creo que las Cortes tengan que debatir eso. Si quieren ustedes debatirlo, pues son ustedes muy libres, señorías, ¡válgame Dios!, de debatir lo que crean oportuno; pero creo que el debate tendría que centrarse en si aquí quieren ustedes tener el centro de investigación y desarrollo o no. Y estar discutiendo: «que es que resulta que van a hacer ustedes unos vehículos...». Mire usted, diseñaremos los vehículos que vayamos pensando que se pueden vender, y los diseñaremos con arreglo a las mejores normas y tecnología.

Que haya investigación y desarrollo no significa que un proyecto no esté maduro, no significa que haya dudas. ¿Por qué se compran ustedes el último modelo de coche o el último modelo de televisor? Porque hay investigación y desarrollo que están mejorando los modelos, lo cual no quiere decir que el anterior sea necesariamente malo, sino que el siguiente es mejor. Entonces, el hacer investigación y desarrollo es algo que yo creo que es intrínseco a toda industria que quiera, verdaderamente, mantenerse en punta, y esto es una industria de tecnología del siglo que viene.

¿Qué es lo que no puede hacer un amplificador de energía? Se están diciendo verdaderas barbaridades científicas sobre el amplificador de energía, y el amplificador de energía no se va a hacer aquí. Lo que no puede hacer un amplificador de energía allá donde esté instalado, que no es aquí, allá donde esté instalado, es hacer una serie de cosas que le atribuyen. Por ejemplo, se está diciendo que este aparato es capaz de producir material para hacer armas nucleares, sencillamente, cambiando el material («si pone usted uranio, en lugar de poner torio, pues entonces aquí lo fabrican hasta los niños...»). Miren ustedes, no es mi palabra contra la de nadie, en ciencia no hay opiniones, en ciencia hay hechos, y creo que, con independencia del cálculo detallado, grosso modo, ya se ve que esto es una barbaridad.

Miren ustedes, cuando un neutrón incide en uranio, que es lo que dicen que se pone y fabrica, porque si incide contra el torio aquí no pasa nada, se pueden producir tres cosas distintas: o se produce una dispersión, que es lo normal (es decir, eso choca y se va por otro lado, igual que las pelotas de pimpón chocan con las paredes y salen para otro lado), o se produce una captura o se produce una fisión. Si se produce una captura, entonces ocurre el proceso que hay ahí: se forma uranio-239; el uranio-239 se desintegra con un período de veintitrés con cuarenta y siete minutos en neptunio; el neptunio, en dos con treinta y cinco días, en plutonio-239, y ése es elemento con que se fabrican las bombas nucleares, etcétera, etcétera. Este proceso está ocurriendo. O bien un neutrón puede incidir contra el uranio-238 y fisiónarlo, partirlo en dos trozos, deshacerlo. No hay plutonio que valga.

El concepto relevante en física para saber si un proceso sucede o no sucede, o con qué probabilidad sucede, es lo que los científicos llaman «la sección eficaz», que es, esencialmente, la probabilidad de que un proceso suceda o deje de suceder. Si una sección eficaz es alta, el proceso sucede más probablemente que en un proceso que tiene una sección eficaz baja, la cosa es así de simple.

Aquí tienen ustedes las secciones eficaces que ocurren para los neutrones. Las secciones eficaces, o sea, las probabilidades de que suceda dependen muy fuertemente de la energía (no es lo mismo que un neutrón tenga baja energía que el que un neutrón tenga alta energía): los neutrones que tienen una energía muy pequeña, la correspondiente a la energía térmica

de las partículas de su medio ambiente, que viene a ser una energía de treinta y cinco milésimas de electrón-voltio, es lo que se llaman los neutrones térmicos y son los que hay en todos los reactores nucleares comerciales. En el amplificador de energía, los neutrones no son térmicos, son neutrones que tienen dos millones de electrón-voltio, o sea, están bastante alejados de treinta y cinco milésimas, son neutrones rápidos.

Las secciones eficaces para los procesos, los tres procesos que hay ahí arriba, son totalmente distintas, y ahí las tienen ustedes. Naturalmente, hay un espectro; yo les he dado un número concreto, pero lo tienen. Aquí ven ustedes otra, para lo que ocurre en los reactores que tienen ustedes en el mundo y que ahora les pondré cuántos hay (hay cuatrocientos treinta y seis, en este momento, funcionando). Entonces, la captura tiene una sección eficaz mucho más alta que la de fisión, prácticamente no se fisiona nada, es decir, ahí está ocurriendo este proceso esencialmente. Cuando se absorben, lo que está ocurriendo es esto, es decir, se está produciendo plutonio en los reactores normales.

En un amplificador de energía, los neutrones son rápidos, la sección eficaz de captura es bastante más pequeña que la de los otros (un factor de tres cincuenta y cuatro, es decir, ya es un factor veinte), de manera que es mucho más probable la fisión que la captura.

Aquí tienen ustedes el cociente captura sobre fisión, cuántas capturas frente a las fisiones: un millón tres mil setecientos cuatro es para los reactores normales; cero coma cero cincuenta y cinco (cincuenta y cinco milésimas) para el amplificador de energía.

Entonces, si alguien quiere fabricar plutonio con este sistema, pues muy bien, pero, verdaderamente, la manera eficiente de fabricar plutonio es usar lo que ya hay, que es como se está fabricando. Entonces, yo no tengo la culpa de que haya personas que no sepan lo que es el espectro rápido y el espectro lento y no los distingan, pero ése no es mi problema. Lo que no admito como científico es que se digan barbaridades científicas. Las verdades científicas se demuestran, señorías, no hay otra cuestión.

En esto que está sucediendo, que se está fabricando plutonio, tampoco hay una proliferación enorme porque es que desarrollar plutonio de los elementos combustibles no es nada fácil; contar con los elementos combustibles es muy difícil y hay solamente tres sitios en el mundo que lo hacen, que son Francia, Estados Unidos y la Unión Soviética, o sea, que tampoco hay una proliferación bárbara con un proceso que es no un millón de veces, es un millón frente a cero cincuenta y cinco, es decir, es muchísimo más eficiente, y no lo quieren ustedes ahí y si me venden un reactor los Westinghouse o General Electric con un lacito azul, pues no hace falta que se construyan amplificadores de energía para hacer esto.

Otra cosa que dice y se confunde es decir: «¡ah!, pero es que esto es un Superphénix, que es un reactor rápido, y ahí sí se está produciendo plutonio». Miren ustedes, el reactor y el concepto de rápido es factor que no sirve: si ustedes definen que un automóvil es rápido cuando va a más de sesenta kilómetros por hora, quiere decir que un coche que va a ochenta es rápido, y uno que va a cien, y uno que va a doscientos, y uno que va a trescientos; y, en efecto, las características del coche yendo a trescientos por hora y yendo a ochenta son completamente distintas.

Y las secciones eficaces para los neutrones son completamente distintas: el reactor Superphénix es un reactor sólido, es decir, los neutrones chocan con el sodio. El sodio es un elemento que tiene de masa atómica veintidós, y, naturalmente,

cuando un neutrón choca con el sodio, pierde una parte de su energía. Pero el amplificador de energía es un reactor de plomo. El plomo tiene de masa doscientos ocho; cuando un neutrón choca con el plomo, lo hace como cuando una pelota de pimpón choca contra la pared: no pierde energía y sale despedido hacia otro lado.

El espectro de energías del Superphénix es mucho más lento que el del amplificador de energía. Los dos son rápidos porque no son térmicos, pero uno es muchísimo más rápido que el otro. El Superphénix está diseñado con sodio, precisamente, porque a esas energías de esos neutrones hay unas resonancias donde se produce mucho plutonio, está hecho para producir plutonio, mientras que el amplificador de energía está hecho para destruir plutonio y destruir los actínidos. Por eso, señorías, se dice que el amplificador de energía es capaz de destruir los residuos radiactivos, porque las secciones eficaces para destruir los residuos radiactivos, es decir, para fisionarlos, son mucho más elevadas que en los demás.

Pero es que en el torio también pasa lo mismo: vuelve a tener la sección eficaz mucho más alta; el plutonio también, y todos los demás en un amplificador de energía. Por tanto, no tiene ningún sentido, es una barbaridad científica decir lo que se dice respecto de la producción de armas nucleares con un amplificador de energía, a no ser que uno esté borracho y diga voy a producir un miligramo cuando con otros sistemas se están produciendo muchísimos kilos.

¿Qué más no es un amplificador de energía? Vamos a ver qué más cosas se dicen por ahí que son barbaridades.

No puede, por tanto, fabricar combustibles. No es un reactor nuclear: esto es una cuestión de definición, señorías, y ustedes, las Cortes, lo que están haciendo, precisamente, es legislar, es decir, definir.

Por definición, no es un reactor nuclear. ¿Por qué? Porque no tiene un coeficiente de multiplicación k , que, por cierto, es global y no local; no se puede decir que, localmente, k pueda fluctuar, carece de sentido científico, no saben de qué están hablando. El coeficiente k es menor que uno, es análogo al conjunto subcrítico que ha estado funcionando durante veinte años en el paseo de la Castellana de Madrid, en la Escuela de Ingenieros Industriales, para prácticas de alumnos, que es un conjunto subcrítico de características distintas, pero similar, en su k , a lo que va a haber aquí, en todos prototipos y en lo que será un amplificador de energía allá donde esté instalado, que tiene un k menor que uno. El coeficiente k depende del diseño, no lo pueden ustedes variar de otra manera, es decir, una vez diseñado un sistema con sus combustibles, su geometría, etcétera, tiene una k definida, y no hay mucho más que se pueda hacer ahí. Entonces, si la k , que está definida, es menor que uno, eso no es un reactor nuclear.

Un reactor nuclear parado, señorías, parado, las centrales nucleares cuando se paran para cambiar los elementos combustibles, para reparar, etcétera, tienen k cero noventa y ocho. Un almacenamiento nuclear, un conjunto donde están guardados los elementos combustibles, tiene k cero noventa y cinco. El conjunto de la Castellana tiene k cero noventa y uno. El amplificador de energía trabajará con k alrededor de cero noventa y cinco.

El conjunto de la Castellana se trasladó a Ginebra. Trasladar elementos nucleares requiere mucho control. Aquí hay un control, en todo lo nuclear hay un control increíble, señorías: necesitan ustedes papeles del Consejo de Seguridad Nuclear español, de la regulación francesa y de la regulación suiza, para este caso concreto. Y, además, en todo transporte internacio-

nal interviene la Agencia Internacional de la Energía Atómica de Viena. Todos esos papeles en regla se facilitaron para llevar el conjunto subcrítico de la Castellana, que usaban los alumnos, a Ginebra. Pasó por todas las fronteras tranquilamente, no como un reactor nuclear, porque no lo es, ni para los aduaneros ni para nadie; pasó como un almacenamiento nuclear, porque una cosa que tiene *k* cero noventa y uno es un almacenamiento nuclear, porque tiene *k* menor que cero noventa y cinco, y punto.

De manera que las discusiones no tienen ningún sentido, señorías. Si se define de otra manera, habrá que definirlo de otra manera; pero, con las definiciones actuales, la cosa es evidente y no hay que rascarse la cabeza más en el asunto.

El Consejo de Seguridad Nuclear, que es el organismo regulador, es un organismo muy serio. Afortunadamente, creo que van a traer ustedes aquí comparecientes del Consejo de Seguridad Nuclear, que les podrán hablar mejor que yo, pero si les digo, porque conozco el organismo, que no tiene ningún sentido decir que el organismo no tiene capacidad para poder hacer un estudio y dar las licencias correspondientes a un amplificador de energía. Ya lo ha hecho, y está funcionando el conjunto subcrítico de la Castellana y también están funcionando aceleradores, es decir, no hace falta hacer nada nuevo para poder hacer el licenciamiento de un amplificador de energía, y menos, y más fácil todavía, para los prototipos que se puedan hacer aquí, en lo que se va a hacer aquí, porque aquí no se va a hacer ningún amplificador de energía comercial.

Se habla de la radiactividad del plomo. ¡Pero señores! Había preparado... [Pausa.] Pero ¿qué le puede pasar al plomo? El plomo es uno de los elementos más estables de la naturaleza. Es, precisamente, el elemento por excelencia que se usa para blindajes. Es, por tanto, un elemento que es el final de todas las cadenas radiactivas naturales; se acaban ahí porque ya es un elemento estable y ya no se desintegra más. Es un elemento cuyo número de protones se conoce en física con el nombre de «número mágico», ochenta y dos protones, que quiere decir que es especialmente estable, como les ocurre en química a los gases nobles, y entre sus isótopos está el que tiene ciento veintiséis neutrones, que es el cincuenta y tantos por ciento de lo que hay en la naturaleza...

A ver, aquí está el plomo. ¿Puede usted ponerlo, por favor? Vamos a ver qué le puede pasar al plomo con números. «Es que se queda radiactivo...». ¿Pero qué...?

El plomo es un elemento que tiene de densidad once treinta y cinco, lo cual quiere decir que, si tienen ustedes una columna de plomo, aproximadamente un metro de plomo es una atmósfera, lo cual quiere decir, señorías, que si el aparato que se va a construir va a tener entre seis y diez metros abajo, abajo, van a tener ustedes, como mucho, entre seis y diez atmósferas, o sea que esas presiones impresionantes que hay ahí sobre las membranas y todas esas cosas es un absurdo: entre seis y diez atmósferas tienen ustedes aquí, en las Cortes, en todos los sistemas antiincendios, y no pasa nada, y muchos, los que vivan en una casa alta, también lo tienen en las bombas del agua que tienen abajo.

Miren ustedes, tienen ustedes aquí, en la columna de la izquierda, la composición del plomo. Es una mezcla de varios isótopos estables. Son de una estabilidad bárbara, que no hay medio humano de hacer que aquello se modifique mundialmente.

Aquí tienen ustedes sus peligros. ¿Qué es lo que puede ocurrir? Bueno, miren ustedes, puede ocurrir una reacción en captura. Quiero decirles una cosa: que las secciones eficaces para neutrones rápidos que les pongo (no se las he puesto aquí porque es no quiero llenar de ceros la pizarra) son muy infe-

riores a las millonésimas de lo que les he puesto en la anterior. Lógico: equipos que capten algo de plomo-204 formarán plomo-205. El plomo-205 es un elemento que vive nada menos que quince millones de años, lo que quiere decir que su radiactividad es muy pequeña, el poquito que se ha formado; pero es que la radiactividad que tiene sólo mide neutrinos, porque es conversión interna, y los neutrinos son partículas que no interaccionan con nada, son capaces de atravesar la Tierra entera sin interaccionar, o sea, que la radiactividad que tiene es cero. Se produce plomo-205, que es estable, y ya hemos terminado.

El plomo-206 es el 23,6%, es estable, no pasa nada. Puede capturar un neutrón y formar plomo-207, que es estable. El plomo-207 puede capturar también, con estas secciones eficaces, y formar el plomo-208, que es más estable todavía, y el plomo-208 puede capturar y formar plomo-209, que es estable por una desintegración metálica.

Entonces, me dirán ustedes dónde está la enorme radiactividad que se va a crear en el plomo. ¡Pero si el plomo se utiliza, precisamente, para blindar de la radiactividad porque no se induce nada! Vamos a ser serios desde el punto de vista científico y poner números, no dar opiniones.

La corrosión del plomo. Naturalmente que el plomo, a alta temperatura, corroe; pero a nadie se le ocurre hacer ahora un amplificador de energía ni un diseño de alta temperatura, entre otras cosas porque, a alta temperatura, no se está pudiendo utilizar por ahora, por desgracia, en ningún sitio, de manera que si usted le quiere diseñar a alguien una central nuclear no se lo va a pedir de alta temperatura.

El plomo a baja temperatura, es decir, mezclado con bismuto, funde desde los ciento veinticinco grados, y puede usted trabajar perfectamente en un rango de temperaturas y diseñar amplificadores de energía, que son los que se van a diseñar, probablemente: primero, porque la primera posible demanda de estos aparatos será de centrales nucleares que quieran eliminar sus residuos, y una central necesita un aparato para esto, y que todos, absolutamente todos los amplificadores de energía, sean para lo que sean, producen energía y, luego, además, pueden producir otras cosas, eliminar o no, pero todos producen energía.

La energía que produzca un amplificador que esté instalado en una central tendrá que producir un calor a la temperatura que necesite esa central para poderlo utilizar —¡no lo va a tirar al aire!, a nadie se le ocurre estar tirando ochocientos megavatios—, pero ese calor tendrá que estar producido a las temperaturas que se están produciendo ahora en las centrales, y ahora en las centrales se está produciendo calor a una temperatura que en el plomo no hay ningún problema de corrosión.

Naturalmente que habrá un centro de investigación y desarrollo aquí para investigar en el plomo, y aquí, en Zaragoza, tenemos científicos e ingenieros capaces, y muy capaces, de poder hacer eso, de poder diseñar en un futuro amplificadores de energía de alta temperatura. ¿Para qué? Pues porque el rendimiento que tiene un aparato de alta temperatura es muy superior al de baja, y si usted es capaz de hacer uno de alta, podrá ofrecer al mercado mundial sistemas de producción de energía, para el que los quiera, mucho más eficientes que los que tienen hasta ahora. No hay más.

La ventana. Señores, todos los aceleradores de este mundo terminan en una ventana. Hay miles de ventanas. La tecnología de la ventana se conoce hasta la saciedad.

La ventana estará sometida a las seis o diez atmósferas que hay ahí, suponiendo que la fuente de espalación sea la del propio plomo, porque también la pueden poner ustedes aislada, es decir, hay muchas maneras, técnicamente, de poder hacer eso.

Lo que parece que no saben las personas que hablan de las ventanas de tungsteno es, primero, que se están utilizando en todas partes y funcionan perfectamente; segundo, que el tungsteno es un material cuyas características mecánicas son buenas, precisamente, a partir de los mil grados, es decir, a alta temperatura, no a baja (a baja temperatura es frágil). Por eso esas bombillas que tienen ustedes ahí tienen un filamento bien caliente, a bastante más de mil grados, porque ese tungsteno que hay ahí, ahí es donde está aguantando; si estuviera a baja temperatura, se habría ido a paseo el filamento hace mucho tiempo. Entonces, ¡claro que tienen que trabajar a alta temperatura!, a muy alta.

A veces, el problema consiste, sencillamente en conseguir que la ventana esté lo suficientemente caliente para que aguante bien, o sea, que no es un problema, ni mucho menos. Me parece que es ridículo estar discutiendo, y más en las Cortes, si la ventana del sistema que se vaya a hacer para donde sea tenga que ser de un milímetro o de un milímetro y medio, vamos, no creo que sea para nada el tema que tienen ustedes que discutir.

Que produce más radiactividad que elimina. ¡Pero bueno! ¿Quieren ustedes que les ponga...? Ya les he puesto las secciones eficaces para ver que, en efecto, con el plutonio, elimina.

Miren ustedes, en los elementos combustibles irradiados de las centrales nucleares, lo que hay que hablar de ellos para la radiactividad es la radiotoxicidad. El noventa y nueve punto nueve cinco, es decir, prácticamente toda la radiotoxicidad de los elementos combustibles irradiados se debe a los actínidos, y fundamentalmente al plutonio, y ya han visto ustedes que un amplificador de energía lo que hace es destruir plutonio y destruir actínidos y no producirlos.

Y, en segundo lugar, además, hay algo que aquí, por lo visto, las personas que debían saberlo no lo saben: este aparato, en un experimento muy reciente que se ha terminado de hacer, el experimento TARC, donde se han hecho las medidas de las secciones eficaces —que es lo que hay que medir científicamente— de los neutrones sobre los distintos fragmentos de fisión..., los fragmentos de fisión son los responsables del cero coma cero cinco por ciento de la radiotoxicidad de los elementos combustibles, es decir, el cinco por cien mil, y la mayor parte de ese cinco por cien mil se debe a dos isótopos, que son el tecnecio-99 y el yodo-129. Pues a la energía de los neutrones del amplificador de energía, que es donde hay que medir, no en otro sitio, a esa energía, a esos neutrones rápidos, ahí tienen ustedes lo que les sucede, con una sección eficaz altísima, porque es resonante, al tecnecio y al yodo: absorben un neutrón, forman automáticamente el tecnecio siguiente y el yodo siguiente (el 100 y el 130), y uno en quince con ocho segundos y el otro en doce con tres horas pasan a dos elementos estables. Es decir, que este aparato, dada la energía que tienen sus neutrones, es capaz no solamente de fisiónar, de destruir, de eliminar los actínidos, sino también una buena parte de los productos de fisión, los peligrosos, precisamente.

Que queda radiactividad. ¡Naturalmente que queda! Toda actividad humana produce residuos, hasta nosotros mismos producimos residuos. Lo que hace falta ver es si esos residuos son tratables o no son tratables.

Los residuos que quedan después de este experimento son residuos análogos a los que se están produciendo en los hospitales (es el cobalto, es el cesio-137, etcétera), y son residuos perfectamente tratables mediante almacenamientos en superficie y almacenamientos controlados.

De manera que el proceso de eliminación de radiactividades... ¡Díganme ustedes qué es eso de «decir»! Es muy bonito

decir, yo vengo aquí, digo y ya está... No, no; hay que poner los números y hay que poner las cosas. Decir que esto produce más radiactividad que elimina es otro sinsentido total del asunto.

Señor Presidente, permítame terminar diciendo que he estado recientemente en una comisión que existe en el Senado español, que está tratando del difícil tema de los residuos de alta actividad, los residuos de las centrales nucleares. Eso es un tema muy serio.

El Presidente de esta comisión, cuando me recibió, que para mí fue un honor, me dijo que los Diputados que formaban esa comisión, a la vista de la seriedad del problema, habían decidido establecerse como una comisión de Estado, es decir, prescindir de su ideología política. Yo no sé, en esa comisión en la que estuve hablando durante cuatro horas y media con ellos, a qué partido político pertenecía cada uno de los Senadores que había allí. Las preguntas fueron todas perfectamente técnicas y con números en la mano, que es sobre el tema que hay que tratar.

Yo creo que el proyecto real de lo que se quiere hacer aquí, señorías, es algo que también trasciende, realmente, a los partidos políticos, es algo muy serio, nos trasciende a nosotros. Esto es un proyecto del siglo que viene, y verdaderamente creo que trasciende y no solamente a ustedes y a mí: trasciende también a Aragón, es un proyecto para España, y estamos consiguiendo que en Aragón se haga un proyecto para España.

Señorías, yo me voy con la conciencia tranquila porque yo he hecho todo lo que ha estado en mi mano para conseguir que este proyecto venga aquí, el proyecto, no las tonterías que se dicen.

Yo espero que ustedes reflexionen y hagan lo que crean más conveniente para esta región, pero creo que, para esta región y para España, este proyecto es un proyecto que merece la pena estudiarse con detalle.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias.

Tiene la palabra el portavoz del Grupo Mixto, por un tiempo de cinco minutos.

El señor Diputado YUSTE CABELLO: Muchas gracias.

En primer lugar, en nombre de nuestro Grupo, de Chunta Aragonesista, quiero darle la bienvenida a esta Comisión de las Cortes de Aragón.

Quiero recordar que, precisamente, usted comparece hoy aquí a solicitud de nuestro Grupo, de Chunta Aragonesista, y de los otros dos Grupos de la oposición, precisamente porque nosotros planteamos una lista plural, una lista donde había personas que tenían conocimiento de la materia, que habían elaborado informes sobre la materia y que podían tener diferentes opiniones. Por eso teníamos un enorme interés en conocer su opinión, igual que ya conocemos la opinión del profesor Rubbia y del profesor Rubio, porque sabemos que usted, evidentemente, como catedrático de Física Nuclear que es, y como uno de los promotores del proyecto, uno de los promotores fundamentales en Aragón —ya ha dicho que usted es el responsable de que este proyecto viniera a Aragón—, por eso teníamos interés en conocer su opinión al respecto.

Tampoco debe escapársenos que, efectivamente, usted, como ya ha declarado, es accionista del Laboratorio de Amplificador de Energía, Sociedad Anónima (creo que tiene una cantidad de un millón de pesetas invertida ahí, bueno, es una cuestión menor). En todo caso, usted forma parte, en estos momentos, del proyecto y, evidentemente, su opinión hay que valorarla desde ese punto de vista.

Quiero comenzar preguntándole, porque los promotores del proyecto suelen hablar de una entrevista o de varias entrevistas que tuvieron con el Presidente en funciones en aquel momento del Gobierno de Aragón, don Ramón Tejedor, y suelen plantear que en aquel momento, en esas reuniones, hubo un respaldo político del Gobierno de entonces, y, de alguna manera, yo quería que aclarara un poco eso que de vez en cuando los promotores suelen decir.

Usted estuvo presente, por lo que he creído entender, en alguna de esas reuniones, o en la entrevista que tuvo lugar con el Presidente en funciones, señor Tejedor. Quiero saber exactamente qué tipo de respaldo político, qué tipo de compromiso político se extrajo de esas entrevistas, y, en todo caso, si en aquel momento se presentó un proyecto acabado, como el que se ha presentado en la actualidad, o si en aquel momento eran cuestiones, eran ideas más deslavazadas y faltaba la concreción del proyecto. Me gustaría conocer un poco esa cuestión.

Por otra parte, otros comparecientes que han pasado por esta misma Comisión, también con gran prestigio y con gran formación sobre estos aspectos, como usted mismo, han planteado cuestiones diferentes. Planteaban, por ejemplo, que las inversiones que se pudieran producir en Aragón, precisamente las procedentes de las grandes corporaciones internacionales, las grandes corporaciones extranjeras, que son las que ya poseen la tecnología de este tipo de energía, eran unas inversiones que iban no a crear empleo en Aragón, no a dejar tecnología en Aragón, sino que iban a desarrollar las propias tecnologías que tienen en sus empresas, en todo caso en el extranjero. Se hablaba de Babcock, Willcox, Mitsubishi, etcétera.

Otra cuestión que se planteaba es si usted cree que va a crear más empleo en Aragón el amplificador de energía o si, precisamente, podrían crear más empleo en Aragón otras inversiones en otras energías en las que Aragón posee más experiencia, posee mayor nivel investigador. En concreto, el presidente del Consejo de la Energía de Aragón planteaba que, efectivamente, podría ser así si Aragón invirtiera en energías eólicas, hidráulicas, biomasa, etcétera. ¿Usted da la razón, en este caso, a la opinión del presidente del Consejo de la Energía de Aragón?

Finalmente, en estos momentos, ¿está usted colaborando estrechamente con los profesores Rubbia y Rubio en el desarrollo científico y tecnológico y en ese I+D que se está produciendo, o que se va a producir en breve, con respecto al amplificador de energía, o tiene previsto en el futuro que usted o su equipo investigador puedan desarrollar alguna de las cuestiones que están en estos momentos encima de la mesa, en cuanto al desarrollo del amplificador?

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias.

Si quiere, puede contestarle ahora o contestar a todos en conjunto.

Tiene la palabra.

El señor NUÑEZ LAGOS: Sí, porque si no, al final, se me olvidarán la mitad de las preguntas y no quisiera que ninguna de sus preguntas quedase sin contestación.

Vamos a ver, usted me está preguntando sobre una entrevista con una persona que estaba aquí y que, además, aprecio realmente y que fue discípulo mío y con el que creo que me une una amistad.

Mire usted, en aquel momento, que era muy primario, no había ningún proyecto terminado, no estaba acabado nada, aca-

baban de demostrar en el CERN que, científicamente, aquello funcionaba. Eso es todo lo que había.

Entonces, si no recuerdo mal —don Ramón me podrá corregir—, yo he estado hablando, como les he dicho, con muchas personas, con muchas personas, porque cuando usted piensa que esto puede ser una ocasión, tiene que ver cuál es la respuesta de las distintas personas en las que usted confía y cree que tienen algo que decirle. Una de esas personas era don Ramón Tejedor, al que habría consultado de todas formas, fuese o no fuese Presidente, porque su opinión, para mí, era importante en aquel momento, y yo hablé con él y le expliqué —creo recordar—, más o menos, en qué consistía el experimento que se había hecho y qué es lo que en un futuro podría ser, y don Ramón Tejedor, como buen físico y buen científico que es, comprendió perfectamente el asunto, y lo que juzgué es que le parecía una cuestión muy interesante y que, desde luego, yo creo que a nadie con las neuronas en su sitio se le ocurre decir que eso no es un proyecto importante, y ojalá pudiese venir para acá. Es decir, más o menos, eso es lo que hay.

Lo que se hizo a continuación fue invitar al profesor Rubio, traerle aquí, dar una conferencia pública, a la que asistió también don Ramón, y tener una conversación, en la cual yo también estuve con don Ramón y donde, de primera mano, no de segunda mano como era yo, porque yo no había participado en aquel experimento, sino de primera mano, que tuviese una información —en ese momento, además, era Presidente de la Comunidad Autónoma— de qué es lo que había pasado y qué es lo que se estaba haciendo en el CERN. Pero no hay más detrás de este asunto; que yo sepa y que yo recuerde, no hay más.

El señor Presidente, en aquel momento, nos animó a seguir, ¡cómo no nos va a animar a seguir!, es obvio. Yo no creo que haya más cosas, en aquel momento no había más y, por tanto, no tenía ningún sentido hacer nada más, creo yo, que seguir adelante, que es lo que se ha hecho: seguir adelante con todo el esfuerzo posible.

Inversiones en Aragón y crear tecnología en Aragón. Mire usted, las inversiones que se están utilizando en Aragón, por parte del Gobierno de Aragón, en investigación y desarrollo son mínimas comparadas con las inversiones que se están utilizando por los grupos universitarios (no me pongo ya en otras cuestiones de aerogeneradores, etcétera). Los grupos universitarios de la Universidad de Zaragoza, tanto de Ciencias como de Ingeniería (y no estoy hablando de otros grupos que también lo tienen, como puedan ser de letras, etcétera, pero no estoy tan informado de ello), son importadores de dinero. Es decir, la mayor parte del dinero que aquí se utiliza en las investigaciones es dinero que vienen de fuera: o bien viene de proyectos nacionales o bien viene de proyectos europeos.

El dinero que pueda poner Euratom, es decir, lo que ha hecho Euratom (por cierto, que no es un informe, es una recomendación a la Dirección General XII, que es la que se encarga, entre otras cosas, de la fisión nuclear), eso no va para aerogeneradores, eso va para fisión nuclear, y si usted consigue traerlo aquí, es dinero neto que entra, no es dinero que otro señor se pueda llevar para sus aerogeneradores... ¡Ojalá se lo lleve! Si aquí hay que desarrollar todo, si yo no me opongo a que se desarrollen los aerogeneradores, si eso no tiene nada que ver. Aquí, lo que se quiere desarrollar es un centro de investigación y desarrollo, y ese centro de investigación y desarrollo es importante para la ciencia, para la tecnología y para las empresas de Aragón.

¿Qué es lo que va a generar? Mire usted, para mí, el hecho solo de poder fabricar isótopos y poder tratar aquí lo que no se

puede tratar en ningún sitio de España creo que compensa con creces cualquiera de los otros efectos. Es decir, que, con independencia de que en ese centro estén trabajando diez médicos o estén trabajando quince, lo importante es lo que se está haciendo.

Yo no soy empresario. Soy, evidentemente, accionista de LAESA, pero no creo que eso descalifique a nadie, ¿o es que le descalifica a usted el hecho de que un señor sea accionista de Telefónica? Mire usted, soy accionista de LAESA, sencillamente, porque creo que, siendo el promotor de esta idea y teniendo que crear una empresa, lo menos que puedo hacer es demostrar que yo creo en esa empresa, y demostrarlo seriamente. Y yo estoy jugando en esa empresa mi dinero personal, no estoy jugando, como otras empresas, con dinero de otras empresas o con dinero público; ése es dinero que he ahorrado yo, y lo que he puesto ahí es para demostrar que este proyecto que yo he traído no lo he traído para que otro lo haga y yo aquí me quedo, atrás, no. Es un proyecto en el que creo firmemente y creo que es importante, y la manera que tenía de demostrarlo es ésta, no precisamente para que me descalifique, en absoluto, el hecho de estar o dejar de ser accionista de una empresa. Creo en Repsol, creo que es una empresa de primera fila mundial, y, naturalmente, procuro también tener mis dineritos —pocos— ahorrados invertidos en Repsol, y no veo que eso sea ninguna cosa del otro jueves. Aquí, en este caso, sí significa algo: significa mi creencia pública de que este proyecto merece la pena.

Mire usted, el crear tecnología en Aragón y crear tecnología en el extranjero porque se haga una investigación en cualquier otra empresa extranjera, aquí tiene usted lo que es la estructura de una empresa, es decir, la empresa que se ha traído tiene las patentes; las investigaciones que se hagan, con dinero de Euratom y de quien proceda, si es dinero que ponen los franceses, naturalmente, lo pondrán para que se haga en Francia; los italianos ya han puesto dinero, está en el boletín oficial italiano, lo puede usted consultar. En total, entre el dinero que pone el Estado y el que tienen que poner las comunidades autónomas y la empresa, hay dos mil millones de pesetas para un año, para que empresas y grupos italianos trabajen, pero de acuerdo con el profesor Rubbia y de acuerdo, por tanto, con la empresa. Y el resultado de esas investigaciones irá a parar a la empresa, que estará aquí en Aragón si ustedes así lo deciden. Y las patentes son y serán de LAESA, y si no, esos señores no podrán trabajar en este proyecto. De manera que lo que se pretende es que la tecnología, el producto de esa tecnología, se quede aquí.

¿Qué empresas son capaces de hacer cosas? Mire usted, esto es un proyecto internacional, y la competencia es internacional. E igual que los científicos tenemos que publicar en las revistas internacionales en competencia con todo, las empresas tendrán que trabajar en competencia internacional, y se la llevará el que verdaderamente sea capaz de hacerlo mejor. Y yo creo que las empresas aragonesas lo puede hacer mejor que nadie, por lo menos una buena parte de las cosas, y nuestros científicos también, y, por tanto, no veo por qué hay que tener miedo a ninguna competencia internacional. Aragón tiene una potencialidad mucho más grande de la que ustedes están dejando reflejar. Aquí hay muchas cosas, señorías, y muy buenas, y hay que ayudarles y hay que fomentarlas, para que esto suceda.

De manera que yo no le puedo contestar respecto de la creación de empleo porque no soy un especialista en eso, y, por tanto, cuando no se sabe de una cosa, uno se calla. Pregúntele usted a los especialistas que hay en LAESA, si es que alguno lo hay, que creo que sí, que son los que verdaderamente mane-

jan los dineros. Yo ya le he dicho que soy un simple accionista y nada más. Tengo mucha influencia, eso lo reconozco, mucha influencia. De momento no soy nada; no descarto que, a lo mejor, después, me pueda encargar de cosas de investigación o de algo por el estilo, pero de momento no soy nada, ni pretendo serlo.

Las inversiones y los dineros, etcétera, lo siento mucho, pero yo no puedo contestarle a esa pregunta porque no lo sé. Lo que sí sé es que los científicos funcionamos con proyectos de investigación que presentamos en organismos internacionales, en competencia internacional con otros proyectos, y si a usted le dan dinero es porque esa comisión considera que su proyecto es mejor. De manera que, si resulta que los dineros que vienen, internacional o nacionalmente o lo que sea, para este laboratorio de investigación y desarrollo, los organismos correspondientes deciden que es mejor que destinarlos para otra cosa, pues vendrán para eso, y que los señores que están haciendo otra cosa mejoren sus proyectos para que sean mejores que el nuestro. Pero no tiene ningún sentido el proteccionismo absurdo de decir: «¡ah!, es que a mí me van a quitar el proyecto...». ¡Pues mejórelo usted!

En este momento yo no estoy colaborando científicamente con el proyecto del profesor Rubbia. Yo estoy y he estado completamente al tanto. Me han informado —y les agradezco al profesor Rubbia y al profesor Rubio sus informaciones— no diré día a día, pero casi, de todos los resultados de todas las cosas. He estado allí viendo los resultados y discutiéndolos con ellos, pero yo no he participado en ese proyecto. Espero que, si aquí hay un centro de investigación y desarrollo, no sólo yo y mis grupos de investigadores, sino muchos grupos y universitarios con los que ya he estado en contacto y están deseosos de poder trabajar, puedan trabajar en distintos aspectos de este proyecto. Pero para eso hace falta que aquí se haga el centro de investigación y desarrollo.

Creo que he contestado a todas sus preguntas, y sentiría muchísimo que se hubiese quedado alguna sin contestar.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz de Izquierda Unida.

El señor Diputado LACASA VIDAL: Muchas gracias, señor Presidente.

Bienvenido a la Comisión, doctor Núñez Lagos.

En primer lugar, también la consideración de que es nuestro Grupo Parlamentario, junto con otros Grupos de la oposición, quienes le hemos invitado a comparecer aquí. Lo digo porque yo creo que eso revela ya un cierto talante.

Nuestra lista de comparecencias es una lista abierta, es una lista con la que pretendemos que la sociedad aragonesa pueda formular un criterio, y, por lo tanto, era inevitable, absolutamente inevitable que usted, puesto que sabíamos que era un principal inspirador del proyecto, pudiera venir aquí a decirnos todo lo que está diciendo. Creo que esto es muy positivo y creo que esto choca con otras actitudes: este fin de semana el Partido Popular nos llamaba demagogos en algún medio de comunicación. Creo que esto es lo que ahuyenta la demagogia, precisamente, el que brindemos la ocasión a todos para exponer sus ideas, no como la lista del Partido Popular, que son todos clónicos, si me lo permite. Creo que esto hay que dejarlo claro, en primer lugar.

En segundo lugar y agradeciendo, por supuesto, su presencia, lo que me sorprende de su comparecencia es que usted, a pesar de ser un profesor universitario habla más desde el punto

de vista de una empresa que desde el punto de vista de la investigación en la universidad.

A mí me ha parecido chocante el desarrollo de todo este proyecto, y se lo digo a usted, que es un poco el responsable de que esto venga aquí, que se haya planteado todo desde un punto de vista de la rentabilidad económica y de un planteamiento de una empresa privada que va a desarrollar un prototipo en cinco o seis años, que va a ser ya autosuficiente para financiar un proyecto, etcétera, etcétera, una fábrica de componentes. Todo esto, sinceramente, a mí me suena a cuento de la lechera, se lo digo con toda sinceridad.

Distinto hubiera sido que ustedes hubieran planteado —y por eso le pregunto por qué no ha sido así— un proyecto a largo plazo de investigación en centros universitarios, de aprovechamiento de líneas de investigación ya existentes. Claro, yo lo que le preguntaría es qué líneas de investigación, en materia de ingeniería nuclear, existen en la Universidad de Zaragoza.

Estamos asistiendo, doctor Núñez Lagos, a un desembarco sistemático en esta Comisión de profesores de universidades, sobre todo de la Politécnica de Madrid, que nos vienen a decir todo lo bueno que sería que Aragón desarrollase este proyecto, y, sin embargo, son todos, prácticamente, investigadores foráneos a la Universidad de Zaragoza. Es decir, no terminamos de entender esta conexión.

Y luego, sobre la rentabilidad económica yo le planteo lo siguiente: el Comité del Euratom hace un informe, en septiembre de 1996, y dice que «no considera realista que se continúe con el desarrollo del sistema...». *[Un Diputado interviene desde su escaño, en términos que resultan ininteligibles.]* El informe del Euratom, Comité Científico y Técnico, el de 25 de septiembre de 1996. Dice que «no considera realista que se continúe con el sistema de una vez». Dice: «Cada aspecto sería novedoso: nuevo sistema de reactor, nuevos aceleradores, nuevo combustible, nuevo sistema de fabricación de combustible, etcétera». Y dice: «El Comité encuentra riesgos tecnológicos y comerciales significativos en casi todos los aspectos de la propuesta».

El Ciemat dice algo parecido, dice: «El coste del amplificador podría llegar a ser uno o dos órdenes de magnitud superior. El amplificador constituye en sí mismo un reactor nuclear...», eso dice el Ciemat, no lo digo yo, hay un punto de discrepancia ahí. Dice: «Supone para España un proyecto de alto riesgo, ya que no existe la capacidad tecnológica adecuada para abordarlo en la forma y en los plazos propuestos».

Otros informes que se han desarrollado, por ejemplo el informe del parlamento francés, que dice: «No creo —dice el diputado Birraux— en la factibilidad a corto plazo, a cinco o seis años, de un proyecto piloto que demostrara el conjunto de las características del amplificador. Creo que el horizonte propuesto por Rubbia es irrealista teniendo en cuenta las incógnitas que siguen subsistiendo».

Se lo apunto porque me parece que esto desmonta el elemento de negocio ya factible («en seis años tenemos una fábrica en marcha», «somos los exportadores netos hacia Europa»). Yo creo que esto no es muy razonable.

Y se lo digo también con palabras de otro compareciente, un compareciente del Partido Popular, que es profesor también de la Universidad de Zaragoza. Dijo el doctor Dopazo que había que establecer una fases. Fue el único que ha hablado con claridad de fases diferenciadas, con una primera fase de ciencia básica, que podría estar más o menos concluida, pero dice: «Habría que demostrar una aplicación, una fase de ciencia aplicada al laboratorio, que llevaría entre tres y cinco años de investiga-

ción en laboratorio, para pasar a una planta piloto, que debería mostrar un conjunto de posibilidades, hasta un máximo de tres años, para pasar últimamente, por fin, a una planta de demostración», es decir, un periplo larguísimo en el que hay que invertir muchos miles de millones de pesetas y cuyo resultado es, más bien, lejano. Es evidente que, mientras tanto, se va a investigar. Pero no termino de comprender cómo todo eso es tan rentable o se monta desde ese esquema —digamos— economicista del proyecto. Yo no lo tengo en absoluto claro.

Sin embargo, sí que lo tengo claro —y ahí discreparía con usted— en el sentido de que yo creo que la tarta de la investigación y el desarrollo es una tarta limitada. Los recursos, en economía, son siempre limitados, es el problema de los cañones o la mantequilla. Entonces, yo creo que, evidentemente, hay una pugna a nivel internacional por llevar los recursos escasos en investigación a una u otra fuente.

Por eso yo le planteo que, desde nuestro Grupo Parlamentario, independientemente de que por leyes físicas una cuestión sea demostrable, hay que elegir en una panoplia amplia de posibilidades de invertir los recursos limitados que tenemos en unos u otros horizontes. Yo creo que es eso algo razonable.

Se ha conocido que la tarta de la investigación nuclear ha sido importante en Europa. Ha ido bajando en los últimos años y, entonces, hay una pelea por ver dónde van los fondos escasos.

En ese sentido, también me gustaría que comentase una comparecencia del doctor Valero, que yo creo que hizo una intervención muy interesante, demostrando cómo en Aragón no existe la capacidad, inicialmente, en materia de ingeniería nuclear, no tenemos esos conocimientos, pero sí tenemos muchos conocimientos en materias distintas, en las cuales en Aragón somos —digamos— grandes productores o potenciales productores: en materia eólica, en materia de biomasa, en materia..., en fin, en todo lo que son las energías renovables o, incluso, en productos como minería del carbón, etcétera. Y decía, significativamente, el doctor Valero: «Denme esos veinte mil millones de pesetas para el CPS y yo cambio, en parte, Aragón y genero empleo neto, y con tecnologías propias que podamos desarrollar». Es decir, hay alternativas; yo creo que, si no, no entenderíamos demasiado bien de qué estamos hablando.

Ya por último, me gustaría comentar alguno de los temas que usted ha dicho. Desde luego, hay contradicciones evidentes entre lo que usted dice y lo que dicen otros informes, en el sentido, sobre todo, de la incineración de residuos nucleares. Yo creo que el proyecto se vende fundamentalmente, en la última versión, como una incineradora de residuos nucleares, es decir, los usos médicos son secundarios. Yo creo que, si somos razonables, lo veremos: el principal elemento es la incineración.

Sobre la incineración, hay quien dice —el Ciemat lo dice— que, evidentemente, incrementa la radiactividad a corto plazo, y, por lo menos, es una opinión que ahí está, la expuso aquí el doctor Díaz cuando compareció en la Comisión.

Pero es más: nadie desconoce que el amplificador no es un elemento aislado; debería venir acompañado de todo un sistema de reproceso del combustible irradiado, un sistema de piroproceso, la fabricación del combustible, ese reproceso, el almacenamiento, el transporte..., en fin, hay un montón de elementos que hay que considerar. No sólo es la planta en sí; hemos de tener una visión global de qué pasa con la energía nuclear en general.

Y, por último, en cuanto a la proliferación, usted ha sido muy crítico con la proliferación, pero me gustaría que comentase una afirmación que, igualmente, se conoce, en el sentido

de que..., vamos a ver... Dice: «Los aceleradores son aparatos que pueden utilizarse para producir, con relativa facilidad, material fisible para armas nucleares». Es decir, no estamos hablando del amplificador de energía: ¿es cierto o no es cierto que, simplemente, el acelerador podría ser utilizado para la fabricación?

Dice el director de reactores nucleares del Comisariado francés de la Energía Atómica: «Es perfectamente posible hacer un arma con uranio-233 (material fisible) a partir de un acelerador de las características...».

Y el propio Rubbia dice ser muy consciente de la relevancia, para la proliferación, de los aceleradores, y declara que «cualquier fuente intensa de neutrones puede, en principio, utilizarse para producir plutonio de grado militar». Esto es un elemento que..., no es el amplificador: es lo que hace funcionar el amplificador. El acelerador, en sí, podría ser también una fuente de proliferación.

Bien, no quiero agotar más su paciencia.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el señor Núñez Lagos.

El señor NUÑEZ LAGOS: Bueno, yo vuelvo a insistir en que agradezco a los Grupos Parlamentarios, y en particular a ustedes, el que me hayan invitado. Naturalmente, sé que, por un lado, eso quiere reflejar el talante de los Grupos. Me parece correcto que ustedes quieran tener aquí distintas opiniones, y son muy libres de traer a quienes consideren oportuno para que les expresen su opinión.

Mire usted, todo el mundo tiene derecho a opinar; pero las opiniones de unos no son iguales que las opiniones de otros. Es decir, si para usted la opinión de un iletrado es la misma que la opinión de una persona que sabe, bueno, pues ése es su problema; pero para el resto de la comunidad, por lo menos la científica, no es lo mismo.

Mire usted, si usted tiene un problema neurológico, si usted tiene un problema en el cerebro, supongo que usted consultará con los neurólogos; no creo que traiga gurús para poder saber qué es lo que le pasa a usted en el cerebro. Es usted muy libre de hacerlo, pero yo dudo bastante de las soluciones.

Aquí se ha hablado desde el principio de crear un centro de investigación y desarrollo, y nos encontramos, los promotores de este asunto, con la sorpresa de que aquí resulta que viene un montón de personas a hablar de cosas de las que no saben, ¡pero que no saben!, no tienen ni idea de lo que están hablando. Entonces, es como si, con el ejemplo de Opel de antes, pues resulta vienen aquí personas a decir que «los vehículos se pueden utilizar para usos militares...», pues sí, se pueden utilizar para usos militares, y ahora les afinaré completamente esto. «Es que resulta que yo no soy partidario de que se hagan vehículos porque yo soy partidario de volver a la burra y al caballo...», pues me parece muy bien, pero no tiene ningún sentido estar discutiendo esas cuestiones y esas opiniones. Son respetables desde el punto de vista de la opinión, pero no significan nada desde el punto de vista del tema que se está tratando. De manera que vamos a ser serios con las opiniones.

Vamos a ver, mire usted: investigación en la universidad y rentabilidad de la empresa, etcétera, etcétera. Mire usted, aquí hay un perfecto proyecto, a largo plazo, de investigación y desarrollo. Es el laboratorio de investigación y desarrollo lo que se quiere hacer aquí, y eso no es un proyecto ni de tres años ni de cinco: eso es un proyecto a largo plazo, a muy largo plazo. Por

tanto, se va a seguir investigando y desarrollando esto, ahora y en adelante.

El hecho de que una empresa privada sea rentable o deje de ser rentable es un problema de los accionistas de esa empresa privada. Si se quieren jugar el dinero, será porque creen que esa empresa, a la larga o con arreglo a sus previsiones o con arreglo a sus planes, será rentable —vamos, me imagino yo—. Yo no le puedo hablar a usted de la rentabilidad de la empresa, repito, porque yo ni soy empresario ni me he dedicado a hacer nada en relación con la empresa como tal, de manera que siento no poder contestarle al respecto de la rentabilidad de la empresa.

Respecto de la investigación en la universidad, mire usted, aquí, en efecto, y por desgracia, no tenemos especialistas en ingeniería nuclear porque no se ha desarrollado eso. Pero este proyecto es mucho más que la ingeniería nuclear: este proyecto tiene investigaciones en muchísimos campos (ahí le he puesto yo una lista de investigaciones), y en muchos de esos campos hay especialistas muy buenos en la Universidad de Zaragoza. ¿Usted sabe que, en la Universidad de Zaragoza, el Instituto de Ciencias de Materiales de Aragón, donde trabajan aproximadamente unas doscientas personas, está publicando a un ritmo promedio de un artículo diario en una revista internacional de primera fila? ¿Usted sabe que los científicos de ese centro están utilizando el 70% del tiempo del centro de Grenoble?

Aquí hay mucha gente que está haciendo muy buena ciencia, y hay muy buenos tecnólogos. ¿Usted sabe que aquí tenemos unos departamentos de mecánica de fluidos excelentes, de los primeros en Europa, y que, por tanto, todas las cuestiones relacionadas con el plomo también se pueden hacer aquí perfectamente? También, no sólo.

Esto es un proyecto internacional, y las cosas hay que hacerlas en colaboración con otros centros; no se hacen las cosas solas en ciencia. Usted mismo me ha preguntado si yo trabajo con el CERN o dejo de trabajar con el CERN. Es decir, en ciencia y tecnología, todo esto se hace en colaboración con otros sitios, y de lo que se trata, señorita, es de aquí las partes que no existan, en un futuro, existan, y alguna vez tiene usted que empezar con ellas. Pero eso no quiere decir que aquí no tengamos ya muchas cosas y que se esté contando con ellos.

Mire usted, en la universidad, los grupos universitarios trabajan en lo que cada uno de esos grupos universitarios decide. Afortunadamente, hay una libertad. La universidad, como tal, como ente, como institución, no le dice a nadie en qué tiene que trabajar, ni tiene por qué decírselo. Aquí, por tanto, en este proyecto trabajarán grupos universitarios de Aragón y de España, porque esto también es un proyecto español. Ojalá haya muchos de Aragón también que estén interesados en trabajar, pero nadie le va a decir ni al señor Valero ni a ningún grupo universitario «usted tiene que trabajar en esto». Trabaja si él lo desea, y ya está.

Quiero salir al paso de algo que también se ha dicho aquí, que es que no se ha tenido en cuenta a la universidad. Mire usted, en todas las reuniones —que yo soy el que las ha convocado— donde han venido los empresarios y han venido todas las personas que podían tener algo que ver con el proyecto, que se han sucedido aquí, en Aragón, en todas ha estado la universidad. El rector de la universidad ha estado, y, si no, el vicerrector. En la presentación pública que se hizo ha estado... Es decir, la universidad sí ha sido tenida en cuenta, exactamente igual que los demás centros e industrias. Y ya está, y no hay por qué tenerla más; hay que tenerla informada.

Y son los grupos universitarios los que tienen que participar o no, según deseen, en uno u otro proyecto o en una u otra línea de investigación.

Entonces, es cierto que aquí no tenemos ingeniería nuclear, pero eso no quiere decir que no podamos tenerla. ¿Por qué no podemos tener aquí ingeniería nuclear? Pero le repito que eso no es lo único que se va a desarrollar aquí.

Mire usted, el informe de Euratom, que no es un informe (lo que hace Euratom es dar unas recomendaciones a la Dirección General XII), está basado en dos cosas: una, en un diseño conceptual, que es, más o menos, lo que estaba empezando a hacerse cuando hablamos con don Ramón Tejedor, un diseño conceptual.

Miren ustedes, estos señores descubren este sistema, se dan cuenta, demuestran que funciona y, entonces, a continuación, ¿qué hace usted en una cosa completamente nueva? Pues decir: bueno, ¿hasta dónde puede dar de sí esto? Y, entonces, hace usted un diseño conceptual, que no de ingeniería, conceptual, de hasta dónde puede llegar.

Es decir, unos señores que acaban de descubrir el aeroplano y vuelan con una cosita de nada, lo que hacen es pensar hasta dónde pueden llegar, y van y dicen: pues esto, con los computadores que hay, que son muy buenos, y con la cabeza del profesor Rubbia, esto puede llegar a ser algo —digamos— comparable con un Jumbo, es decir, un aparato de mil quinientos megavattios. A nadie se le ocurre empezar por hacer eso. Empezará usted por hacer modelitos pequeños de aviones y seguirá yendo hacia adelante.

Es decir, es obvio que en el diseño conceptual, que es lo único que había, hay muchísimas cosas que estaban por hacer, ¡pues naturalmente! Los señores que han hecho el llamado informe del Ciemat, que no es un informe oficial del Ciemat (a pesar de que una de las personas que intervino fue el director del instituto, eso no quiere decir que sea oficial), esos señores utilizaron el diseño conceptual y no preguntaron nada más ni, por lo visto, han seguido preguntando, porque no se han enterado ni tan siquiera de lo que están haciendo sus colaboradores, sus personas, que están allí bajo su jurisdicción, que están trabajando en el CERN en este proyecto, y que descubren cosas y no se enteran sus directores. Bueno, yo no tengo la culpa de eso.

Entonces estos señores critican que el diseño conceptual no se puede hacer de golpe. ¡Naturalmente!, y a nadie se le ocurre hacer de golpe el diseño conceptual. De manera que esos informes pues me parecen muy bien y son muy loables. Lo que sí dice Euratom es que conviene investigar en un montón de puntos, y si usted lee con detalle los puntos en los que la comisión de Euratom, el Comité Científico y Técnico, le dice a la Dirección General XII que ponga dinero, es en cada uno de los puntos del amplificador de energía del profesor Rubbia. Es decir, hay que investigar, naturalmente, y eso es lo que pretendemos hacer aquí: investigar.

Las recomendaciones del parlamento francés son que Francia lidere el proyecto. ¿Quiere que se lo demuestre también? Aquí tengo yo..., para que vea que no lo dice ya sólo el parlamento francés, que lo dicen hasta las revistas científicas que hay por ahí, urgiendo al Gobierno francés a que lidere el proyecto, es decir, a que se haga cargo de lo que queremos hacer aquí en Aragón porque nos hemos adelantado. Entonces, ¿a ver dónde está esto...? Mire, se lo pongo, y si quiere, no se lo pongo.

Que se puede hacer en tres años, se puede hacer en cinco años y se puede hacer en seis años. Mire usted, este proyecto tiene muchas partes: por ejemplo, hay que hacer un acelerador, un

acelerador que tenga unas características de intensidad más alta que los que se están haciendo ahora. El acelerador se está haciendo ya, se está haciendo ya, es decir, no se está esperando a que aquí..., se está haciendo ya. Luego, ese acelerador, una vez que se está diseñando y se está haciendo, se montará, se probará, probablemente en algún centro (si aquí no hay nada, ¡pues se tendrá que probar en otro sitio!: se llevará a Ginebra, se llevará a otro lado), pero el hecho de que aquí estemos discutiendo si queremos hacer esto no quiere decir que las cosas no se estén haciendo ya. De manera que sí se está haciendo ya, naturalmente que se está haciendo ya (se está haciendo el acelerador, se están haciendo cosas de tecnología del plomo), es decir, las distintas fases del proyecto están empezándose; la cuestión está en ver si nosotros, si aquí vamos a ser capaces de llegar a tiempo o al final abandonamos todo el proyecto. No hay nada más.

¿Que, al final, en tres años esté el proyecto o esté en cinco años? Mire usted, aquí, lo primero que hay que hacer es demostrar que a una escala mínima esto funciona. Si eso hay que hacerlo con un sistema de equis vatios, pues habrá que hacerlo con el sistema de equis vatios, y eso lo tiene que decir un proyecto de ingeniería que hay que hacer y que se está empezando a hacer. Entonces, eso se hace en unos meses, porque por ahí fuera se trabaja a un ritmo mucho más rápido que al que se está trabajando aquí.

De manera que evidentemente que hay que hacer las cosas por pasos y evidentemente que hay que hacer investigación. Aquí se está haciendo un centro para que haya investigación durante muchísimos años, no para empezar a hacer aquí las cosas y dejarlas. Eso no tendría ningún sentido, ni sería rentable, ni sería nada.

Que hay una tarta limitada de recursos. Evidentemente que hay una tarta limitada de recursos, pero hay una tarta limitada de recursos en distintos temas. Aquí, los recursos principales que se están manejando son temas, por ejemplo, de la Comisión Europea, que financiará o podrá llegar a financiar hasta del orden del 40% del proyecto de una forma directa. Eso procede de Euratom, de la Dirección General XII; eso no tiene nada que ver con los molinos de viento ni con los aerogeneradores ni con el dinero que la Comunidad de Aragón pone a disposición de las empresas o investigadores aragoneses para poder hacer los proyectos que la comunidad decida que tienen que hacerse. No tiene por qué competir, en absoluto; éstos son dineros nuevos que vienen.

Por tanto, ese dinero que está destinado a fisión nuclear, sólo a fisión nuclear, ¿a dónde va a parar? Pues va a parar a los proyectos de fisión nuclear, y ahí lo que está pasando es que el amplificador de energía está compitiendo con las centrales nucleares de cuarta generación. Usted, que parece que se preocupa bastante del medio ambiente, y es muy loable, comprenderá que es mucho más importante que ese dinero vaya a investigación en el amplificador y no que vaya en otras nuevas centrales, de manera que bendita sea la competencia.

¿A quién se lo van a dar? Al que la comisión considere que es más importante, para la Comunidad Europea, que lo desarrolle. Y si nos lo dan a nosotros, ¡pues bendito sea Dios!, pero será dinero que venga, no le estoy quitando ni le estamos quitando nada a nadie que vaya con otro proyecto a la Comunidad Europea para hacer un proyecto de biomasa y de otras cosas, que me parece muy bien. Lo que me parece una contradicción en términos es que nos digan que esto no hay que hacerlo aquí porque Aragón es autosuficiente en energía y que lo que hay que hacer son cosas de fuentes de energía. Oiga, sean ustedes coherentes: o todos o ninguno. Pero aquí no se va a hacer nada de energía, de manera que ni tan siquiera hay por qué entrar en esos temas.

¿Que dicen que me den los veinte mil millones para poder hacer mis proyectos? Vaya usted y pídales y, si se los dan, pues ojalá le den también otros veinte mil millones de pesetas para poder hacer eso, y tengamos aquí investigación en aerogeneradores e investigación en el amplificador e investigación en todo. ¡Pues bendito sea Dios!, ¿por qué no? ¿Pero por qué hay que poner las cosas...?

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Rogaría al compareciente que, en aras a la operatividad y por deferencia al siguiente compareciente, concretaran, tanto usted como los portavoces, las preguntas.

El señor NUÑEZ LAGOS: Termino respondiéndole inmediatamente.

Respecto de la incineración de residuos, creo que ha quedado completamente claro lo que significa. La incineración de residuos habrá que hacerla en el sitio donde se incineren, y el piroproceso (que, por cierto, también se dijeron cosas que no son completamente correctas del piroproceso, pero no estamos aquí para entrar en eso, es decir, me temo que la información no es absolutamente correcta), el piroproceso se hará donde se estén haciendo los residuos, es decir, en las centrales. Aquí no hay que hacer ningún piroproceso. El piroproceso es un sistema que está patentado, de manera que el piroproceso se lo traen a usted con un lacito azul, y ya hemos terminado con el piroproceso: o lo compran o no lo compran, no hay por qué hacer muchas más cosas del piroproceso. De manera que ese procesamiento de los combustibles irradiados lo tiene usted que hacer in situ, y, por tanto, no tiene usted por qué transportar nada, porque es absurdo ponerse a transportar los combustibles irradiados de un sitio a otro, ¡pues menudo problema es transportar los combustibles irradiados! Lo razonable es hacerlo todo in situ. Y, desde luego, lo que sí le garantizo es que aquí no se va a hacer, porque no tiene ningún sentido, de manera que quedese usted, señoría, completamente tranquilo en ese sentido.

Tercero, los aceleradores de partículas. Mire usted, un protón, que es lo que acelera el acelerador, que incide contra un núcleo pesado (como pueda ser el plomo, el uranio, el plutonio, lo que le dé la gana), todo eso lo que produce esencialmente es una reacción de astillamiento, es decir, lo que se llama también «espalación»: aquello se deshace, se descascarilla y se produce una buena cantidad de neutrones. Y eso es todo; no hay ninguna producción de ningún combustible nuclear.

¿Que con los neutrones se puede producir? ¡Naturalmente que sí!, ¡con los lentos!, con los lentos, señoría, con los lentos, no con los rápidos. Si usted coge los neutrones rápidos, los para, los hace..., pues acaba usted de inventar una central nuclear convencional, y ya las tiene usted hechas, no hace falta un amplificador de energía para eso.

Entonces, que hablen las personas, aunque sean de los comités que sean y con todos los cargos que usted quiera, que hablen con propiedad y de lo que saben.

Creo que está perfectamente claro lo que hay: un neutrón rápido no es un neutrón térmico, y lo que produce es completamente distinto. Naturalmente, si coge usted neutrones y los para, pues naturalmente que sí; pero para eso no está el amplificador de energía ni tiene ningún sentido. ¡Menudo cisco tiene usted que armar para conseguir parar todo eso y empezar a producir plutonio! Ya lo tiene usted hecho de otra manera más eficiente. No tiene sentido.

El uranio-233 es un combustible, pero a poca dinámica que se sepa de los reactores y las secciones eficaces, que también

las tengo aquí, la cantidad de uranio-233 que hay en un amplificador de energía —donde esté, no aquí— es constante, de manera que no sirve para poder acumular uranio-233. Si usted empieza con una cantidad de uranio-233, sigue teniendo siempre esa cantidad; lo que va haciendo usted es consumir el uranio-233 para producir lo que usted esté haciendo (partículas de energía) y convirtiendo torio en uranio, y entonces tiene usted una potencia constante, y el número, la cantidad de núcleos de uranio-233 que usted tiene es prácticamente constante. De manera que es también un invento del queso o la manteca el decir que esto sirve para producir grandes cantidades de uranio-233 para hacer bombas nucleares. Nadie lo ha hecho hasta ahora.

Mire usted, de todas las explosiones nucleares —que también tengo todos los datos, si usted quiere— que ha habido en el mundo, solamente ha habido dos de uranio-235, las demás todas han sido de plutonio, y esas dos que hubo fueron: la primera de todas las explosiones, en Alamo Gordo, y la de Hiroshima. Y no ha habido más, porque a nadie se le ocurre hacer una bomba de uranio-233, y no se pueden hacer de uranio-233 porque también tiene usted algo de uranio-234, y separar isótopos es muy caro y muy complicado. Para eso, las hace usted de plutonio y termina antes.

Creo que he contestado. No quiero extenderme porque si no...

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Les rogaría que concretaran en las respuestas, así como, a los portavoces, que sean muy puntuales en las preguntas...

El señor NUÑEZ LAGOS: Que no me pregunten tanto sus señorías.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): ... para evitar que tenga que esperar mucho tiempo el siguiente compareciente. Muchas gracias.

Tiene la palabra el portavoz del Partido Aragonés.

El señor Diputado ESCOLA HERNANDO: Gracias, señor Presidente.

Prometo ser muy breve.

En primer lugar, quiero agradecerle al profesor Núñez Lagos su intervención, una intervención seria, una intervención documentada, como no podía ser de otra manera, y que nos ha aportado su opinión respecto a algunos aspectos sobre los que nuestro Grupo tiene dudas.

Como ya le he indicado a algún anterior compareciente, nuestro Grupo no viene a estos debates, a estas comparecencias, con una opinión formada, una opinión decidida. Por eso nos parecen muy interesantes tanto las comparecencias solicitadas por el Partido Popular como las solicitadas por la oposición, porque de todas ellas aprendemos algo.

Yo voy a formularle tres preguntas concretas. En primer lugar, el profesor Núñez Lagos ha hecho un gran énfasis en cuanto a la finalidad de LAESA. Nos ha dicho que LAESA es un laboratorio de I+D; sin embargo, al hablar de los fines de este laboratorio, nos dice que sus fines son diseñar, fabricar y vender. Diseñar nos parece lógico en un laboratorio, pero para fabricar y para vender es necesario tener un producto terminado.

Nos ha comparado usted el ejemplo de Opel, de los coches. Bueno, yo creo que a nadie se le ocurre ir a comprar un coche al laboratorio de la Opel, ni ir a comprar un prototipo. Cuando compramos un coche queremos un producto terminado, un producto que funciona.

Así pues, mi pregunta sería :¿es necesaria una planta de demostración para conseguir vender este producto?, es decir, ¿es necesario que, además del laboratorio, posteriormente, construyamos una planta de demostración, un prototipo, y dónde cree usted que estaría este prototipo si es necesario construirlo?

En segundo lugar, en relación con los isótopos de fines médicos, querría preguntarle si es necesaria, para producirlos, la fabricación de un amplificador de energía o es suficiente con un acelerador. Si es suficiente, ¿por qué cree que hasta el momento no tenemos en el Estado español ninguno construido?

Finalmente, usted y algún otro compareciente nos han comparado el proyecto LAESA con el laboratorio instalado en Castellana, el laboratorio que se trasladó al CERN. Algunos ayuntamientos ya han demostrado su temor a que se instale en sus términos municipales este laboratorio. Quería preguntarle si existe algún tipo de diferencia entre el laboratorio de LAESA y el de Castellana, si necesita algún tipo de elemento distinto, si necesita agua, si necesita alguna cosa distinta. Y, si no es así, si sería posible instalarlo dentro del término municipal de Zaragoza, por ejemplo en la universidad, en el campus universitario.

Nada más.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el señor Núñez.

El señor NUÑEZ LAGOS: Gracias.

Evidentemente, como empresa comercial, supongo que venderá algo, y, evidentemente, habrá que vender un producto terminado. No hay duda de que, al final, tendrá usted que diseñar, fabricar y vender amplificadores de energía, pero la fabricación de un amplificador de energía es fabricar —digamos— sus distintos componentes y montarlo donde proceda, es decir, no se monta un amplificador de energía y luego se traslada, eso no es una lavadora; una central nuclear tampoco se fabrica y se traslada. Se fabrican sus componentes y se monta en un sitio.

¿Si hace falta, digamos, el tener un prototipo y un producto terminado? Evidentemente, aquí, en el laboratorio de I+D que se pretende hacer, hay que hacer prototipos. Es la única manera que tiene usted de poder hacer algo. Tendrá que hacer prototipos de distintas potencias, encaminados a probar cómo funcionan determinados componentes, etcétera.

Un prototipo puede llegar a tener una cierta cantidad de potencia, no hace falta para nada estar diseñando la macroplanta para poder —digamos— vender o promover o terminar el producto. Una vez que tiene usted bien probadas las distintas componentes de su tecnología, no hace falta construir..., si alguien le encarga un amplificador de mil quinientos megavatios no hace falta construir aquí uno de mil quinientos megavatios y ver qué pasa; eso no tiene ningún sentido si usted ya tiene todos los ingredientes previos.

¿Qué tipos de prototipos se van a hacer? Pues no lo sé. Habrá que empezar por los más sencillos e ir viendo hasta dónde es necesario ir ampliando los distintos prototipos y las distintas tecnologías para ponerlos allí.

¿Dónde puede instalarse un amplificador de energía y qué tiene que ver esto con lo de la Castellana de Madrid? Mire usted, en la Castellana de Madrid lo que hay es un conjunto subcrítico y un laboratorio de física nuclear.

Un conjunto subcrítico es un cacharro que tiene una cuba, parecida a un depósito de agua de uralita, lo que pasa es que no es de uralita, es de acero, que tiene aproximadamente un metro veinte de diámetro y un metro cincuenta de altura, donde hay

dos chapas de forma hexagonal de aluminio, llenas de agujeros, donde tiene usted unos cilindros separados unos de otros, que es donde está el elemento combustible, que vienen a tener un par de centímetros de diámetro, y eso está lleno de agua. Y eso es el conjunto subcrítico. Tiene usted ahí unas cuantas toneladas de uranio, y ya está. Entonces, ahí pone usted una fuente de neutrones y aquello empieza a funcionar en el sentido subcrítico, es decir, hay poco de factor de multiplicación, y los alumnos hacen prácticas. Y ya está, y no pasa nada, y no requiere más cosas. Y la potencia que tiene eso, al final, es una potencia mínima.

Lo que se va a instalar aquí, naturalmente, es un conjunto subcrítico algo mayor, porque va a tener, en lugar de un metro veinte, a lo mejor, unos cuatro metros de diámetro, en un amplificador de energía, que, a lo mejor, en los prototipos que se hacen aquí no hace falta llegar a tanto. Pero, en fin, supongamos que hace usted uno gordo, ¿no?: pues tendrá cuatro metros de diámetro en lugar de uno, es decir, un cacharro, un cilindro, y tendrá cuatro o seis metros de altura. Eso, suponiendo que quiera usted hacer el gordo.

Pero el funcionamiento interno es el mismo. Los elementos combustibles tendrán un metro de alto. ¿Por qué hace falta que sea más alto? Pues porque la convección natural del plomo exige unas ciertas características de mecánica de fluidos. Y eso es todo, no hay más.

¿Dónde puede estar instalado? Mire usted, si a mí me dejaran verdaderamente elegir el sitio, yo lo pondría en mi despacho: es donde más cómodo me viene para poder trabajar.

Es decir, aquí no hay ningún tipo especial de problema, de ningún tipo, de manera que se puede instalar, naturalmente, en el campus universitario, en medio de la ciudad (igual que está en medio de la Castellana en Madrid) o donde usted quiera. Aquí tiene usted un acelerador en el Clínico, tiene usted... No pasa nada, no hay que montar aquí un cirio. Esto no tiene nada que ver con la mitad de las cosas que se están diciendo, de manera que la instalación se podrá hacer donde se decida hacer, pero no requiere unas condiciones especialísimas de nada.

Los isótopos sí se producían en España. Cuando yo estaba en la Junta de Energía Nuclear se producían isótopos en el reactor nuclear que había funcionando en la Junta de Energía Nuclear y funcionaba muy bien. Se fabricaban isótopos para medicina estupendamente. Lo que pasa es que después se decidió, por las autoridades correspondientes, que ese reactor no tenía que seguir funcionando. No le pasaba nada al reactor; sencillamente, se decidió, por los motivos que fueran, que aquello dejara de funcionar, y no se fabricaron más isótopos. Aquí ahora se vuelven a fabricar más isótopos.

¿Qué es lo que se necesita? Hombre, esencialmente, lo que necesita usted son dos de los ingredientes básicos del amplificador de energía, que son el acelerador y la fuente de espalación, es decir, el sistema de multiplicación de neutrones. Prácticamente, lo que necesita usted son todos los ingredientes que constituyen el amplificador de energía. Por eso, el sitio es el laboratorio donde se van a desarrollar todos los prototipos, porque ahí tiene usted ya el acelerador, tiene las distintas fuentes de espalación que se irán probando, etcétera, y, por tanto, puede usted hacerlo.

¿Qué más me preguntaba usted...? ¡Ah, bueno! El conjunto subcrítico. Ya está, prácticamente.

Creo que eso contesta, lo más brevemente que he podido, las cuestiones.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz del Partido Socialista.

El señor Diputado TEJEDOR SANZ: Gracias, señor Presidente.

No consumiré los cinco minutos.

Querría empezar agradeciendo a mi buen amigo y maestro, el doctor Núñez Lagos, su presencia en esta Comisión.

Les diré una primera impresión, porque, contrariamente a lo que algunos de ustedes posiblemente creen, yo no tengo ningún prejuicio a priori sobre el amplificador, y digo lo que pienso y como lo pienso, con la suficiente autoridad moral que creo que tengo sobre la materia para decirlo en cualquier foro.

Y, entonces, digo que empezaré diciendo que, de todas las comparecencias que hasta el día de hoy he escuchado, que no sea la del inspirador máximo de la idea, que es el premio Nobel doctor Rubbia, la intervención del señor Núñez Lagos, entre los promotores y defensores de la idea, me ha parecido la más seria, rigurosa y completa, lo cual, para mí, no es ninguna sorpresa, porque cuando le oí hablar nuevamente de determinados conceptos físicos, me he retrotraído en veintidós años hacia atrás y he vuelto a descubrir una vez más al excelente catedrático y magnífico profesor y autoridad científica de gran solvencia que siempre ha sido don Rafael Núñez Lagos.

Lamento que no esté, con la venia y el permiso del señor Presidente, el Diputado Yuste, a quien debería contundentemente responder por alusiones, y, aunque no esté, sí que lo voy a hacer por respeto al resto de la cámara.

Efectivamente, en los inicios de 1995, el señor Núñez Lagos y el propio doctor Rubio me expusieron lo que entonces, como él muy bien ha dicho, era una idea científica: la exposición, en definitiva, de un nuevo concepto de reactor híbrido en régimen subcrítico para obtener energía.

Señorías, siempre en toda mi vida he amparado, amparo y ampararé que la ciencia no puede formar parte de cenáculos secretos y que debe facilitarse el conocimiento y la difusión de la misma a toda la sociedad. Creo que las ideas científicas han hecho avanzar el mundo, indudablemente, y especialmente en estos últimos cien años.

Por consiguiente, me pareció una obligación y una gran responsabilidad moral y política el facilitar que el conocimiento de aquellas ideas científicas, en el estado en el que entonces se encontraban (que, como muy bien ha dicho el señor Núñez Lagos, todavía no estaban a nivel de proyecto), pudieran darse a conocer a la sociedad aragonesa. Y, así, en colaboración con Ibercaja, organizamos, el 26 de abril de 1995, a las veinte horas, una conferencia pública a la que asistió un nutrido grupo, fundamentalmente de personas del ámbito universitario, que pudo conocer por primera vez en Zaragoza las posibilidades de una atractiva e interesante idea científica —como siempre me ha parecido, desde sus inicios, el tema que ahora debatimos—: que posteriormente ha ido madurando, derivando hacia otros aspectos que ahora hemos conocido, como la eliminación de residuos radiactivos de larga vida media, y que, más concretamente, como ustedes ya conocen, fue dado a conocer en el mes de junio de 1996 en el salón de la Presidencia de la Comunidad Autónoma, en lo que se llamó un «desayuno de trabajo».

Y, hechas las precisiones, le haré, simplemente, al doctor Núñez Lagos dos preguntas, una ya relacionada con lo que el Diputado Escolá ha planteado no hace mucho.

Señor Núñez Lagos, mire, estas comparecencias tienen también que servir, a través de nosotros y de los medios de comunicación que aquí nos acompañan, para dar a conocer a la sociedad aragonesa puntos de vista, y contribuir o a aumentar o a disminuir sus temores, dependiendo del punto de vista de cada compareciente.

Entonces, veré, yo leo últimamente los medios de comunicación y me entero que se han constituido hasta plataformas contra el amplificador de energía, donde uno de los *leitmotiv* que más se emplean en contra del mismo es algo a lo que usted ha hecho alusión. Es decir: bueno, ¿Aragón se convertirá en un depósito, o no, de residuos radiactivos?, ¿asistiremos a un transporte permanente de residuos radiactivos?

Entonces, eso lo relaciono —decía— con la pregunta que ha hecho mi colega parlamentario, el Diputado Escolá, en el sentido siguiente. Hemos leído y escuchado en varias ocasiones lo siguiente: inicialmente, habría que construir un prototipo de cien megavatios térmicos; ese prototipo habría que ampliarlo posteriormente a doscientos cincuenta megavatios térmicos, y, finalmente, se conciben plantas industriales que podrían estar en torno a los mil quinientos megavatios térmicos. Y digo y pregunto: obviamente, ese conjunto de sistemas hay que probarlos y hay que ensayarlos, y hay que comprobar, en lo que el profesor Rubbia denominó ahora el objetivo fundamental de su proyecto, que era la eliminación de residuos radiactivos, habrá que probar que el de cien elimina residuos radiactivos; que el de doscientos cincuenta elimina residuos radiactivos de larga vida, quiero decir (y habrá que probarlo no sólo con los actínidos, sino últimamente con el tecnecio, el yodo, etcétera) y, luego, una planta de mil quinientos ya es una cosa mucho más seria.

Entonces, claro, ¿dónde?, ¿cómo se hace ese ensayo de mil quinientos in situ?, ¿qué volumen o cantidades puede manejar de residuos radiactivos esa historia? Y si, una vez construido el tema, claro, el perfeccionamiento del mismo no implicaría necesariamente tener una instalación permanente en Aragón y un cierto —entre comillas— «trasiego» de residuos radiactivos para evaluar y explorar las posibilidades del dispositivo.

La segunda cuestión es la siguiente: de acuerdo con las recomendaciones que usted conoce —y ha hecho también alusión— del Comité Científico y Técnico del Euratom, viene a poner de manifiesto que hay tres grandes líneas que ellos definen que hay que seguir explorando e investigando. ¿Qué posibilidades cree usted que hay para que la Dirección General XII apruebe recursos financieros destinados a esa materia? ¿Cuándo cree usted que se puede conocer la propuesta de esa Dirección General? ¿Qué recursos económicos estiman los promotores científicos de LAESA, como en su caso, que podrían venir por esa vía?

Y, finalmente, una tercera —le dije dos—, una tercera es la siguiente: ¿conoce usted, posiblemente por sus relaciones con el presidente de la sociedad, el señor Hidalgo, cuál es una especie de cronograma de actuaciones de LAESA, de ahora adelante y respecto a planteamientos, inversiones, actuaciones, propuestas de desarrollo en un horizonte, al menos, a corto y medio plazo, dos-tres años?

Muchas gracias por todo.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el compareciente.

El señor NUÑEZ LAGOS: Gracias, señor Presidente.

Gracias, don Ramón (señoría, en esta situación), por sus elogios y por lo que de mí ha dicho.

Yo comparto con usted toda su introducción de que la ciencia no puede ser parte de ningún cenáculo cerrado, ni creo —y lo afirmo categóricamente— que en todo este proyecto, por lo menos por lo que respecta a las personas que conocemos el proyecto, haya habido ningún cenáculo cerrado, sino luz y taquígrafos. No hay nada por detrás.

La eliminación de residuos, siguiendo con su orden, que es lo que parece que dicen que ha cambiado, la eliminación de residuos radiactivos produce también energía. La única diferencia que hay entre un amplificador de energía que esté produciendo, pura y llanamente, energía y uno que esté eliminando residuos radiactivos, consiste en que, en el elemento combustible, además del torio, que siempre está el torio (el torio es un elemento fértil; el torio, con los neutrones térmicos, sí se fisiona, pero no es la principal fuente de fisión, no se puede mantener aquello), hay que poner un elemento que sea fisible, con más sección eficaz para los neutrones rápidos, y para eso se utiliza el uranio-233, que se produce a partir del torio. Pero, inicialmente, necesita usted poner un elemento fisible: puede ser uranio-233, pero puede ser uranio-235, puede ser cualquier actínido (plutonio, etcétera) que usted ponga, porque para todos ellos hay unas secciones eficaces bastante parecidas para la fisión. Por tanto, si usted utiliza un elemento combustible para ese amplificador en el que ha puesto usted un elemento que quiere destruir, como combustible inicial, lo que va pasando es que destruye ese elemento y, en su lugar, va produciendo una cierta cantidad de uranio-233, de manera que la cantidad de combustible sigue siendo, más o menos, constante.

Entonces, si aquí se quiere probar, en un momento determinado, que un sistema elimina, pues basta con que traiga usted un elemento combustible. No necesita poner más: un elemento combustible en donde haya puesto usted el elemento que quiere quitar; lo quita, lo prueba y ya está.

Por tanto, creo que he dejado absolutamente claro que no tiene ningún sentido decir que aquí vamos a hacer nada de basureros nucleares ni cementerios nucleares ni nada por el estilo, porque es que carece de sentido. Lo más que puede usted traer, si usted quiere preparar algo o probar algo, es un elemento combustible; lo pone, lo manda a donde proceda para que estudien qué ha pasado y, entonces, a continuación sabrá usted si realmente aquello se ha consumido o no se ha consumido, etcétera, como se hace en los experimentos en ciencia. Y, así, no tiene ningún sentido dedicarse a transportar... ¡Pues menudo lío social hay con el transporte de combustibles! ¡Como para empezar a transportar elementos combustibles!

¿Qué esquema se va a seguir: cien, doscientos, quinientos...? Mire usted, supongo —y si me dejan a mí influir— que lo primero que se hará no será ni tan siquiera el de cien. Lo primero que hace falta saber es cuál es la mínima potencia que necesita usted para que, con un acelerador de una intensidad relativamente alta, como el que se va a montar —porque es absurdo hacer un acelerador pequeñito y otro más grande y otro más grande—, pues puede que aquello funcione. Para probar que aquello funciona, basta con que coja usted una cubeta de plomo, ponga usted ahí dentro un elemento —digamos— con torio y un combustible y mire que aquello funciona, y eso puede tener una potencia bastante pequeña.

¿Que hay que hacer uno de cien megavatios? Es lo razonable, llegar a construir uno de cien megavatios, que no es nada. Cien megavatios térmicos los puede usted eliminar..., vamos, el reactor que había en medio de la Junta, en Madrid, ya los tenía. No hace falta ningún tipo especial de cosas para poder manejar cien megavatios térmicos. ¿Por qué? Bueno, porque parece ser que los ingenieros del ramo dicen que, si usted consigue que un aparato de este tipo funcione a una potencia de unos cien megavatios, prácticamente ya consigue usted demostrar que eso funciona a cualquier potencia que usted quiera.

¿Por qué se quiere y por qué se proyectaba y se ha hablado de uno de doscientos cincuenta? Porque parece ser que uno de

doscientos cincuenta es comercial, pero a lo mejor no hace falta ni hacerlo si lo de cien funciona perfectamente.

Usted sabe, don Ramón, que lo importante es comprobar que todos sus sistemas de diseño y todas sus simulaciones funcionan correctamente, que es lo que hay que ir haciendo aquí. Hay cantidades enormes de cálculos y de computación y de simulación. Si usted llega a conseguir, verdaderamente, que aquello funcione bien, no necesita probar nada más. Es lo que han hecho los franceses con Mururoa... ¿Para qué han hecho Mururoa? Mururoa lo han hecho, sencillamente, para comprobar que sus programas de simulación eran perfectos y, por tanto, ya no necesitan hacer más pruebas nucleares: las hace el ordenador. Bueno, eso es aparte.

No hace falta, según me han informado, llegar a construir un aparato de mil quinientos megavatios para poder incinerar los residuos que produce una central nuclear estándar de tres mil megavatios térmicos, basta con ochocientos. Es decir, que la eficiencia que tiene este aparato para los espectros de energía de neutrones que va a haber en el plomo es suficiente y eficiente como para que con uno de ochocientos megavatios, que es mucho más pequeño de mil quinientos, tenga usted bastante para poderlo hacer.

Pero no creo que sea necesario hacer aquí ninguno de ochocientos: si tiene usted uno de doscientos cincuenta y ya tiene toda su tecnología perfectamente dominada, pues no hace falta montar uno de ochocientos aquí; puede usted —digamos— disponer de un acelerador, que un acelerador que tenga tal intensidad, pues ya está, es un acelerador.

No hace falta montar todo el sistema, puede usted probar partes; donde se estén fabricando, pruebe usted las partes y ya está, que no hace falta. Ni tan siquiera necesita usted, aunque construyera la vasija del aparato y todas las cosas, que el aparato funcione a mil quinientos megavatios. Para probar que funciona, puede usted poner muchísimos menos elementos combustibles y hacer funcionar ese aparato, que estaría destinado a la potencia que fuera, a una potencia mucho más baja y comprobar que todo funciona perfectamente. De manera que yo no creo que haya que hacer aquí una cosa así.

Las recomendaciones de Euratom. Yo no sé lo que va a decidir la Dirección General XII de Euratom. Sí he hablado con algunos de los componentes de la Dirección General XII de Euratom, y son verdaderamente favorables a que haya recursos europeos para este proyecto, en las líneas que dice Euratom, porque es que Euratom es uno de los componentes iniciales de la Comunidad Europea, y las recomendaciones de Euratom no son recomendaciones que hace cualquiera: son casi —digamos— de obligado cumplimiento por las comisiones. No ha habido nunca ninguna comisión que no haya hecho caso de las recomendaciones de Euratom. Lo que dice Euratom, poco más o menos, va a misa, y si dice que hay que financiar esto, pues se financia.

No sé, no puedo contestarle a usted en absoluto cuándo lo van a decidir, ni la cantidad exacta de recursos que van a poner. Eso tendrá que decirlo la comisión.

Y, lo siento, yo no soy empresario, eso lo sabe usted muy bien desde hace muchos años. Por tanto, el cómo se maneja una empresa y qué van a hacer primero y qué van a hacer después, pues no se lo puedo contestar. Para eso, supongo que hay un consejo de administración al cual, afortunadamente, no pertenezco, y haré todo lo posible por no pertenecer, porque no entiendo nada de esas cuestiones. Yo soy un científico..., yo lo que quiero es que me den mis aparatos para poder trabajar y que trabajen aquí los demás, y eso ya lo conoce usted.

Lo siento, no me ponga a hablar de lo que no sé.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el portavoz del Partido Popular.

El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL: Muchas gracias, señor Presidente.

Muchas gracias, señor Núñez Lagos. Agradezco su presencia en nombre de nuestro Grupo Parlamentario, aunque sea por petición de los restantes Grupos de la oposición.

Confiamos en que lo dicho por usted, con el rigor con que lo ha dicho, les ayude a completar sus ideas sobre el amplificador de energía.

Se ha hablado, a lo largo de esta comparecencia, de talante. Yo quisiera recordar a algunos de los Grupos de esa oposición, afortunadamente sólo a algunos, que el intentar jugar las bazas a través de estructuras al margen de las democráticas vigentes, como puede ser plataformas, como pueden ser coordinadoras, asociaciones, etcétera, es un procedimiento, cuando menos, irregular, y que ese talante aconseja en ocasiones acudir a demagogia, a confusión, como hoy ha demostrado contundentemente el profesor Núñez Lagos en su excelente comparecencia.

Señor Núñez Lagos, usted ha insistido, en primer lugar, en el tema del amplificador y Aragón. Yo quisiera agradecerle porque, de alguna manera, la idea de ligar el amplificador a Aragón es una manera de justificar que hoy estemos debatiendo en esta Comisión, en estas Cortes, el tema del amplificador. Todos queremos, de alguna manera, participar, hacer lo mejor para nuestra tierra, y usted ha demostrado claramente los beneficios que podía comportar.

Y ha insistido, igualmente, en la competitividad científica y tecnológica. Mire señor Núñez Lagos, en nombre de nuestro Grupo, se lo agradecemos también. Nosotros creemos que la sociedad actual no puede estar dormida, no puede ser timorata y proteccionista, que ése no es el futuro y que estamos a las puertas del siglo XXI.

Y como se ha me ha pedido por la Presidencia que sea corto, voy a limitarme a una única pregunta. Se ha dicho que el señor Dopazo habló por primera vez de fases del proyecto. Yo no sé, creo que estuvo usted en la comparecencia del doctor Rubbia, el doctor Rubio y el doctor Hidalgo, y yo creo recordar que el doctor Hidalgo habló, por primera vez y con mucha claridad entonces, de cuatro fases del proyecto, habló muy concretamente de cuatro fases, dando tiempos, dando, de alguna manera, la idea de lo que eran las cuatro fases, es decir, justo al principio del debate que estamos teniendo a continuación.

Yo quisiera, simplemente, que me lo confirmase, y si las fases que dio el doctor Hidalgo se corresponden realmente con las que va a llevar el amplificador de energía.

Muchas gracias, señor Presidente.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el compareciente.

El señor NUÑEZ LAGOS: Muchas gracias, señor Palazón.

Creo que sus elogios me sonrojan un poco, igual que los de don Ramón, pero ¡qué le voy a hacer!

En efecto, yo he creído en este proyecto y he querido brindárselo a la comunidad. Estoy de acuerdo e insisto en que Aragón tiene una competitividad científica y tecnológica muy alta, pero muy alta.

A este respecto, quería recordarle a usted una cosa que se me ha pasado: ¿sabe usted que el centro eólico más importante del mundo está en California? Es enorme, enorme. ¿Sabe usted que recientemente lo han cerrado porque han cesado las subvenciones? Eso es competitividad.

Bueno, en efecto, creo que el profesor Dopazo habló de las fases del proyecto y sí recuerdo que, evidentemente, el profesor Hidalgo habló claramente de fases del proyecto y de tiempos. Creo que es la persona autorizada para hacerlo porque es el presidente del consejo de administración, y él sabrá qué es lo que tiene que hacer con su empresa. Pero me siento incapaz, igual que le he dicho a don Ramón Tejedor, de hablar de lo que no sé, y yo, esas fases —digamos— de tipo empresarial que hay, no se lo puedo decir. Yo podré decirle a usted las fases de tipo científico y tecnológico: habrá que, por un lado, desarrollar aceleradores; por otro, las fuentes de espalación, los sistemas de transporte de fluidos, de plomo, etcétera; que se hará al principio con plomo bismuto para estar con baja temperatura... Y le puedo hablar de precios; le puedo decir, por ejemplo, que ya está firmado el contrato con la empresa que está diseñando el acelerador; le puedo decir que hay el compromiso y la oferta firme de toda la tecnología del plomo-bismuto, en la Unión Soviética... Todo eso está ya, es decir, las cosas están funcionando, y a un ritmo de vértigo. Ahora, las fases concretas, señor Palazón, lo siento, pero no puedo decirles porque no las sé, y, como no las sé, pues yo, lo que no sé, me callo.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias.

Agradecemos al doctor Núñez Lagos su comparecencia y todas cuantas explicaciones ha dado sobre el amplificador de energía del profesor Rubbia.

Se suspende la sesión por un tiempo de cinco minutos.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Se reanuda la sesión.

El tercer punto del orden del día es la comparecencia del doctor Cayetano López, catedrático de Física Nuclear de la Universidad Autónoma de Madrid. Ha sido vicerrector de Investigación de la Autónoma de Madrid, miembro de la delegación permanente de España en el consejo del CERN y rector de la Universidad Autónoma de Madrid durante nueve años. Viene de numerosas comisiones evaluadoras de programas de investigación. Presidente del comité organizador de la Conferencia Internacional de Física de Altas Energías, entre innumerables otras cosas.

Le agradecemos su comparecencia en esta Comisión. Le pedimos excusas por la tardanza, pero son asuntos que no son imputables. A nosotros no nos ha gustado que tenga que esperar.

Sin más y en aras a la operatividad, tiene la palabra el doctor Cayetano López.

Comparecencia de D. Cayetano López Martínez, catedrático de Física Nuclear de la Universidad Autónoma de Madrid.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Bueno, como les ha indicado ya su Presidente, yo tengo una historia de estar involucrado en organismos de investigación de física de altas energías, teórica y experimental.

Brevemente, les diré cómo me he encontrado yo o cómo participé en este proyecto, y, al hilo de esa participación, quedará claro cuál es mi opinión, en general, sobre lo que ha ocurrido, sobre lo que está ocurriendo ahora y sobre lo que puede ocurrir en el futuro.

Uno de los lugares en donde he tenido oportunidad de trabajar es como miembro del comité de evaluación del programa de fusión, el programa europeo de fusión (eso fue en el año 1990).

En el año 1990, la Comisión Europea y el Parlamento Europeo decidieron que se constituyera un comité, formado por siete científicos de distintos países que redactaran un informe. Yo participé como uno de esos siete científicos, y de ahí salió un informe, que se conoce comúnmente por el «informe Colombo», porque así se llamaba Humberto Colombo, el presidente de la Comisión.

Ese fue el contacto, primer contacto ya científico, donde tuve que estudiar y entender muchos de los problemas que tienen que ver con la política energética y con los sistemas de producción de energía que no fueran los sistemas de fisión nuclear convencional.

Esto tiene que ver porque, como luego diré, algunas de las opiniones a las que llegamos, algunas de las recomendaciones para la Comisión Europea a las que llegamos en el año 1990, se aplican perfectamente a un proyecto que entonces no existía y que es el que estamos discutiendo aquí.

El primer documento sobre el amplificador de energía —ya lo conocerán— tiene fecha de noviembre de 1993. Es un documento en donde se explicitan las ideas básicas de un amplificador, que entonces se pensaba con neutrones lentos, con neutrones térmicos, y ya en ese documento se ponían de manifiesto algunas ventajas sobre la producción de energía nuclear convencional. La primera de ellas —yo creo que es la fundamental, en la que se basan todas las demás— es que es un sistema subcrítico; por lo tanto, es un sistema que, al contrario de lo que ocurre con un reactor (en un reactor, lo que hay que hacer es moderar la actividad que tiene, porque tiene una actividad que es una reacción en cadena que tiende a hacerse cada vez más importante, y hay que moderarlo, justamente, con barras de absorbentes de neutrones, de cadmio y demás, y mantenerlo justo en el umbral de criticidad), éste es un sistema que, por el contrario, por sí mismo, es inerte, y lo que hay que hacer es estimularlo.

Otra de las características es que producía una cantidad mucho más pequeña de actínidos (o sea, de residuos de muy larga duración), del orden de unas diez mil veces menos de residuos de larga duración, de los actínidos (es la parte más importante de los residuos de larga duración) que un reactor convencional. Y, luego, que hacía prácticamente imposible su utilización para fines militares.

Desde mi postura, que, desde luego, siempre había sido muy contraria, muy contraria a la utilización, en general al belicismo y a la carrera de armamentos y demás, y en particular muy contraria al arma nuclear, me pareció que eso era una característica interesante, y desde el punto de vista medioambiental y de seguridad me pareció que también era muy interesante. Así que yo me incorporé muy pronto, en enero de 1994, justamente en el momento en que yo dejé de ser rector de la Universidad Autónoma de Madrid.

Mi formación es esencialmente de ciencia básica, y en ese momento empecé a estudiar a fondo este tipo de temas. En aquel momento, lo que se planteó era un experimento —porque, en ciencia, las afirmaciones hay que contrastarlas con hechos experimentales, con vivencias empíricas—, un experimento, simplemente, para verificar las ideas más básicas, a saber: que un sistema subcrítico y, por lo tanto, un sistema inerte, estimulado con un acelerador de protones de energía intermedia, era capaz de multiplicar la energía cinética incidente por ese haz y devolver en forma de calor una energía muy considerable, que era la que entraba por un factor, que se llama «factor de ganancia». Esa era la idea básica: si los cálculos que se habían hecho eran correctos o no.

Para eso, se montó una colaboración internacional con grupos de Francia, de Italia, del propio CERN (que es, como saben, el laboratorio europeo de física de partículas elementales que está en Ginebra, en Suiza, del que yo fui delegado español durante once años y vicepresidente de ese organismo durante tres años) y un grupo español. Y fui yo quien se comprometió, en la colaboración internacional a contactar con una serie de centros en España y que científicos y estudiantes se interesaran en el problema y participaran en ese primer experimento.

Así que se constituyó —digamos— la pata española de la colaboración, que estaba formada por la Universidad Autónoma de Madrid, científicos de la Universidad Autónoma de Madrid, de la Universidad Politécnica, de varios departamentos de la Universidad Politécnica de Madrid, y del Cedex (Centro de Desarrollo y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas, hoy Ministerio de Fomento), y luego, más tarde, se incorporó la Universidad Alfonso X el Sabio, una universidad privada que tiene su sede en Madrid.

Esta colaboración española, primero, tuvo la fortuna de localizar un conjunto subcrítico idóneo para hacer este primer experimento, y como seguramente ya saben, ese conjunto subcrítico estaba en la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid. Era un sistema que servía para hacer prácticas de laboratorio a los estudiantes, tenía un factor de criticidad... Espero que estén ya acostumbrados a ese tipo de nombres y de parámetros: la criticidad de un reactor es uno; todo lo que esté por debajo de uno es subcrítico. Pues este sistema tenía una criticidad de cero coma nueve, y estaba allí, en la Escuela, de manera que se transportó a Ginebra porque había que ponerlo en un lugar en donde pudiera acceder un haz de protones acelerado en uno de los muchos aceleradores que hay en el CERN.

Este sistema subcrítico era un sistema que, con el haz que se le hizo incidir, que era un haz microscópico, realmente, la intensidad del haz de protones era de diez elevado a menos ocho miliamperios, porque en realidad era un impulso de protones cada catorce segundos, y eso son, a la larga, si uno promedia en el tiempo, eso son muy pocos protones. La potencia era de un vatio, o sea, que es la centésima parte de una bombilla de cien vatios; ésa era la potencia de ese sistema subcrítico, la potencia de salida calculada, que correspondía a una ganancia del orden de treinta, que es la ganancia que se calculaba teniendo en cuenta las características del sistema en cuestión.

Tengo que decir, porque me parece que es interesante, que fue justamente la colaboración española la que propuso el sistema de medida que iba a servir para medir justamente esta ganancia. El sistema de medida era un sistema de medida que, cuando lo propusimos, se consideró imposible porque, con una potencia tan baja, los incrementos de temperatura eran mínimos, y, sin embargo, se diseñaron y se construyeron instrumentos que eran sumamente sensibles a esos incrementos de temperatura tan pequeños.

Fue, justamente, la medida y los instrumentos de medida propuestos por la colaboración española con las que se llegó a medir la ganancia, y el resultado fue que, efectivamente, estaba exactamente en el número calculado.

Aquel sistema, que era un sistema, en realidad, casi de juguete si uno lo mira —digamos— desde sus dimensiones y su factor de criticidad, pues multiplicaba la energía incidente del haz de protones con un factor treinta, y la liberaba en forma de calor. Como la energía que se le inyectaba era mínima, la cantidad de calor que liberaba era muy pequeña, pero eso se traducía en un aumento de temperatura de las barras de combustible,

que era uranio natural, que se podía medir, y la medición daba lugar a ese factor treinta.

El experimento se hizo entre septiembre y octubre del año 1994. Los resultados están publicados, en varios artículos, en revistas internacionales, en revistas con consejos, con comités que examinan los artículos y certifican sobre la corrección, desde el punto de vista de la experimentación y del cálculo y de la interpretación, de los resultados publicados.

Este sistema es un sistema basado en neutrones térmicos, que es el sistema que primero se adelantó en ese primer documento del que hablé, de noviembre de 1993. Pero, mientras se hacía el experimento, ya se iba viendo que se podrían obtener muchísimas mejoras si, en lugar de utilizar un sistema con neutrones térmicos, se utilizaba con neutrones rápidos.

Con los neutrones rápidos, primero, el medio difusor de neutrones ya no podía ser agua, como era en el sistema anterior, sino que tenía que ser un material que fuera muy transparente a los neutrones. Ese material, como saben, es el plomo, y los neutrones rápidos permiten un mayor y mejor aprovechamiento del combustible, mayores ganancias y un rendimiento más constante porque el envenenamiento por productos de fragmentos de fisión es muchísimo menor (los fragmentos de fisión son muy poco sensibles a los neutrones rápidos, pero muy sensibles a los neutrones térmicos).

Y luego, desde el punto de vista de la seguridad, tenía ventajas muy claras: primero, permitía un diseño bastante estanco, en donde el número de manipulaciones fuera mínimo, y luego, a mi juicio, el interés fundamental, lo que añadía al primer diseño —digamos— que lo hacía más defendible desde todos los puntos de vista, no sólo desde el punto de vista de la ganancia energética más limpia, que era el primero, era que podía contribuir a eliminar residuos de larga duración, tanto actínidos ya producidos (pocos, como digo: un factor de un orden de diez mil menos que en una central ordinaria) como los fragmentos de fisión de larga vida media, con un gasto de neutrones, que entonces no producirían energía pero que se dedicarían, justamente, a neutralizar esos fragmentos.

El nuevo sistema propuesto, a mi juicio, completaba —digamos— la serie de ventajas del primero, pero planteaba algunos otros problemas, que algunos de ellos se han intentado resolver en el segundo experimento, al que ahora me referiré, y otros quedan pendientes de un trabajo más de investigación y desarrollo y menos básico que el que se ha hecho hasta ahora. Y esos problemas nuevos no son comunes a otros sistemas de producción de energía, pueden aparecer en este diseño con neutrones rápidos, y son, como seguramente ya habrán oído: las propiedades del plomo líquido, sus propiedades hidrodinámicas, propiedades de flujo y también las propiedades químicas, las propiedades de corrosión o de reacción con las paredes del recipiente que lo contiene, sobre el que hay abundante literatura y muchos datos, pero muy localizados en una serie de países que han utilizado ese material y, por lo tanto, que hay que volver a verificar.

Hay otros problemas, como la ventana de separación entre el haz y el plomo líquido, que requiere una investigación tecnológica específica sobre el material que habría que poner ahí, y más que sobre el material, sobre el diseño, que haría que esta pieza, que seguramente haya que cambiar con más frecuencia que cualquier otra cosa en el sistema, se pueda cambiar sin alterar el resto del sistema, etcétera.

Este proyecto satisfacía, a mi juicio (yo, que había estado antes, como digo, en ese comité sobre la fusión, y que estaba francamente preocupado por los problemas de seguridad y medioam-

bientales de este tipo de instalaciones, de las instalaciones de fisión nuclear ordinaria y de fusión nuclear), las condiciones que se consideraron en aquella época —en 1990— muy exigentes. Estas condiciones, propuestas por el comité del que yo formaba parte al Parlamento Europeo, eran dos condiciones, desde el punto de vista de seguridad y medioambiental. Decía: «primero, debe probarse que el peor accidente posible en un sistema de fusión nuclear no constituirá un peligro tal para la población fuera del perímetro de la planta que requiera evacuación», es decir, que hay que imaginar cuál puede ser el accidente posible más grave y que ese accidente esté confinado a un recinto limitado; «segundo, los residuos radiactivos que resulten de la operación de una planta —en este caso se consideraban de fusión— no deben exigir aislamiento del entorno durante períodos de tiempo geológicos —períodos de tiempo geológicos son períodos de tiempo del orden de miles o cientos de miles o millones de años— y, por lo tanto, no deben suponer una carga para las generaciones futuras». Esas eran las condiciones, y mi juicio entonces fue que se podía avanzar con esta idea nueva, utilizar los aceleradores como estimuladores de un sistema subcrítico que se podía avanzar hacia un dispositivo de producción de energía y, después, como ya he explicado, de eliminación de residuos que satisficiera esos dos requerimientos.

Después de eso, durante el año 1996 se hizo el segundo experimento. El segundo experimento ya tenía como objeto estudiar algunas de las cosas que se conocían, pero no con el detalle suficiente, sobre las que se habían hecho cálculos, pero que, como digo, siempre hace falta una verificación experimental, siempre hay que construir algo práctico en donde las ideas teóricas se contrasten, se verifiquen o se falseen. Entonces, ese experimento, que es el experimento se llama TARC, un experimento financiado por la Comunidad Europea, que son las iniciales, en inglés, de «transmutación por el cruce adiabático de resonancias». Es una cosa técnica que tiene que ver con la idea de cómo se pueden eliminar los fragmentos de fisión de larga vida media.

Entonces, en ese experimento se han estudiado dos aspectos, como digo, no bien estudiados hasta entonces, que eran: uno, cómo es el flujo de neutrones rápidos en un bloque de plomo grande. Para ello, se ha construido un bloque de plomo del orden de unos cuatro metros de arista, al que se le ha hecho llegar un haz de protones energéticos, y se ha estudiado, poniendo detectores en una serie de puntos de ese bloque, cómo es el flujo de neutrones, cómo es en intensidad y cómo es en el espectro energético, para ver si eso responde a la idea de que el plomo contiene, prácticamente, todo el flujo de neutrones y, además, lo conserva a energías suficientemente grandes como para que en unas zonas haya fisión por estos neutrones rápidos y en otras zonas los neutrones estén justamente en la energía de resonancia (por eso se llama cruce de resonancias), las resonancias de estos materiales, que son fragmentos de fisión radiactivos de larga vida media, para que absorban esos neutrones y se conviertan en elementos estables y, por lo tanto, no radiactivos.

Entonces, lo primero era ver cómo era el flujo de neutrones en todo este bloque y, lo segundo, ver si, efectivamente, poniendo una muestra de estos fragmentos de fisión de larga vida media (se han puesto muestras de tecnecio-99 y yodo-129, que son dos de los fragmentos de fisión más usuales en cualquier dispositivo de fisión nuclear, que tienen larga vida media), ver si, efectivamente, en determinadas posiciones, desaparecían porque se convertían en materiales estables.

Esas dos cosas se han estudiado. De nuevo los resultados están de acuerdo con las previsiones, y se están redactando aho-

ra mismo los artículos científicos. Así como en el otro caso ya ha pasado bastante tiempo y ya han pasado por toda la fase de examen crítico por la comunidad científica y están publicados, éstos están, justamente, en la fase de publicación, pero todavía no están publicados los resultados. Pero, en fin, les puedo avanzar, como digo, que están de acuerdo con las previsiones.

Y ahora, que, a mi juicio, todavía es muy pronto para intentar la construcción de un prototipo de dimensiones industriales, donde el objetivo sea o bien eliminar en masa residuos radiactivos o bien producir energía, con la suficiente abundancia y con la suficiente economía —digamos— para que sea rentable ponerla en la red eléctrica.

Sin embargo, claramente, hay que rellenar una fase intermedia. Puesto que los hitos —digamos— de ciencia básica han sido verificados y lo que queda es una fase de desarrollo tecnológico y de estudio de estas cosas, que es necesario entender bien antes de pasar a un prototipo de tamaño industrial, la fase intermedia debe ser hacer un prototipo a escala, un prototipo que sea más pequeño desde el punto de vista de sus dimensiones, pero sobre todo desde el punto de vista de la criticidad y desde el punto de vista de la energía, de la potencia de ese dispositivo. Más pequeño, pero con el suficiente tamaño, tanto físico como en potencia, como para que los problemas que hay que verificar, aunque hay multitud de cálculos que están hechos y se sabe más o menos cómo va a funcionar, para verificar experimentalmente. No hay nada, como he dicho antes, que se pueda dar por seguro antes de verificarlo experimentalmente.

Y las cosas que a mi juicio ahora hay que empezar a estudiar son, primero, el acelerador, el sistema del acelerador, no porque no haya experiencia en aceleradores, que hay experiencia toda la que se quiera sobre aceleradores a todas las energías y con todas las intensidades, sino justamente, lo que podríamos llamar el rendimiento del acelerador. Los aceleradores de partículas existentes hasta el momento son aceleradores para hacer física experimental, para hacer investigación pura, y, por lo tanto, nunca nadie se ha preocupado de averiguar cuál es la relación entre la energía que el acelerador pone en los protones que acelera y la energía eléctrica que hay que darle para que aquello funcione. Bueno, para que esto sea una instalación que tenga la más mínima posibilidad de utilizarse industrialmente, ese rendimiento es importante, pues hay diseños de acelerador con toda la experiencia acumulada de decenios sobre aceleradores, pero en donde hay que experimentar cómo se puede optimizar esa relación entre energía que sale y energía que se le proporciona.

La dinámica del plomo, ya lo he dicho, ahí hay que hacer experimentación. Hay que hacer experimentación en dos sitios: in situ, hay que hacer experimentación con un haz de partículas como el que se vaya a utilizar en la siguiente fase, y hay que hacer experimentación en una serie de universidades y laboratorios, en España y en otros países, en donde se estudien propiedades del plomo líquido en determinadas condiciones, en particular la corrosión.

También hay que hacer estudios de ventana, pero para hacer los estudios de ventana hay que disponer de un acelerador, por lo menos pequeño —como digo—, a escala, para ver cuál es el posible deterioro y, sobre todo, para imaginar diseños que permitan que, cada cierto tiempo (cada varios meses, cada año), se puede cambiar, sin alterar el resto del sistema, la ventana en cuestión.

Hay que investigar problemas que tienen que ver con la transferencia de calor, que ya son problemas clásicos (una vez que se genera calor por un procedimiento, cómo se extrae, cómo se transporta y cómo se transforma en electricidad), combustible y la

fuelle de espalación. Como saben la fuente de espalación es el primer tramo de plomo en el que incide por primera vez el haz de partículas y el que produce la primera oleada de neutrones. Luego, esos neutrones son los que se transmiten al combustible, se amplifican y van produciendo toda una oleada de reacciones de fisión, que son las que producen energía, hasta que se para; y después llega otro haz, que vuelve a producir otra primera oleada, y así sucesivamente.

De manera que todas estas cosas hay que estudiarlas. Para estudiarlas, como digo, hay que manejar un sistema que sea intermedio entre los que hemos manejado hasta ahora y un prototipo ya a escala industrial, y es una fase en donde los estudios de tecnología, de ingeniería, incluso económicos, se pueden hacer realmente, donde se pueden hacer desde el punto de vista experimental.

Es una instalación, todavía, de investigación y desarrollo, claramente; no es todavía una fase de explotación comercial, pero sí es una fase, a mi juicio, fundamental en la acumulación de tecnología. Es decir, si yo veo un sentido claro a esta fase intermedia, a lo que se está hablando, un prototipo a escala de unos cien megavatios térmicos, es porque ahí se puede desarrollar ya prácticamente toda la tecnología, todas las patentes, todo el conocimiento necesario para poder, eventualmente, atacar la siguiente fase. Por lo tanto, es una planta, principalmente, de producción de tecnología; no de producción de energía, porque no está todavía pensada para eso, pero sí de producción de tecnología, de acumulación —como he dicho— de patentes y de conocimiento que se pueda ensamblar después en otros lugares o en otras circunstancias o en otros dispositivos.

En ese sentido, yo, desde luego, sigo involucrado porque sigo creyendo en esa idea; pero, claro, mi papel activo, desde el punto de vista científico, a medida que va entrando en un terreno más de tecnología, más de ingeniería, va disminuyendo, porque mi formación es científica básica. Desde luego, conozco la neutrontica y conozco los procesos básicos que se desarrollan en ese dispositivo, pero, desde luego, no conozco (no hay nadie que pueda conocer de todo) suficiente física de materiales, por ejemplo, como para verme involucrado de un modo completamente activo, como he estado hasta ahora en este tipo de experimentos. Pero creo que hay que hacerlos.

Pienso que se da una circunstancia que es una oportunidad para España y para el lugar que acoja esa planta, y es la de que España tenga una participación claramente más importante que la que ha tenido hasta ahora en proyectos de investigación y desarrollo de cierta envergadura. Hasta ahora, España no ha tenido una participación importante en ninguno de estos proyectos, con una sola excepción, que, desde otro punto de vista y a lo largo de muchos años, en mi vida como investigador y como persona que ha estado muy involucrada en la política científica, he tomado como ejemplo, y que siempre he defendido que había que trasplantarlo a otros sitios, que es el Instituto Astrofísico de Canarias. Lo digo porque el Instituto Astrofísico de Canarias es una idea que surgió en un momento en que la comunidad de astrofísicos españoles no era especialmente boyante. España no era conocida en ese momento, en el momento en que se constituyó el Instituto Astrofísico de Canarias, por tener ciencia, y mucho menos tecnología, de telescopios suficiente; pero tenía una ventaja, que era el cielo de Canarias, y eso permitió, en un gesto que yo creo que fue un gesto valeroso y que mucha gente desaconsejó con algunos de los argumentos con que ahora se desaconseja este proyecto, lo desaconsejó porque pensaban que España era un país que no tenía ni la tecnología ni el conocimiento ni la experiencia suficientes como para encabezar, en cierto modo, un instituto astrofísico con

participación de muchísimos países de todo el mundo. Y, sin embargo, ese instituto se hizo y hoy creo que todo el mundo está de acuerdo en que es un éxito inimaginable, que es un centro científico de primera magnitud y que, como consecuencia, entre otras cosas, ha tenido que la comunidad de astrofísicos y los descubrimientos en astrofísica hechos por españoles empiecen a contar en el mundo.

Yo he defendido que en algunas áreas, aprovechando algún tipo de circunstancia, convendría que España se involucrara en hacer estos proyectos, que fueran una mezcla de ciencia, investigación tecnológica, de ingeniería y, sobre todo, focos, en cierto modo, de irradiación científica; que allí se fueran construyendo comunidades de jóvenes científicos que empezaran a formarse y que llegaran a constituir, en un momento determinado, una comunidad con la solidez y los conocimientos que tienen otros países que tienen muchos proyectos de este tipo.

He defendido varios, a lo largo de mi vida, y no ha salido ninguno de los que yo he defendido —tengo que decirlo— por una serie de razones. Generalmente, la razón fundamental es el miedo a que España no sea capaz de liderar eso porque no tiene —digamos— los conocimientos necesarios.

Yo creo que hay que combatir esa idea, porque la única manera de avanzar en estas cosas es aprendiendo. Naturalmente, con prudencia y con sensatez, y haciendo los acuerdos internacionales necesarios como para que, sobre todo en la primera fase, se obtengan las apoyaturas, desde el punto de vista de conocimientos, desde el punto de vista de organización, que sean necesarias, pero hay que empezar a romper.

Aquí, la ventaja —digamos— o el asidero que puede tener este proyecto es, desde luego, la presencia de un grupo español muy fuerte y muy activo desde el principio. Es decir, yo no recuerdo que haya habido ningún gran desarrollo científico ni tecnológico, ninguno, quizá con la excepción de la neurociencia con Ramón y Cajal, pero no recuerdo ningún otro en donde un grupo de científicos españoles haya estado involucrado desde el mismo comienzo y, por lo tanto, disponga de esa cierta ventaja comparativa que se puede tener. Sí recuerdo, por el contrario, multitud de otros proyectos que se han llevado adelante en otros sitios y a los que nos hemos tenido que incorporar en una fase, desde luego, ya tardía, con todos los problemas y las desventajas que eso tiene.

Yo creo en esa particularidad, que es una particularidad bastante notable en este caso, y el hecho de que, gracias a esa participación, el alma y la inteligencia básica en este proyecto, que es Carlo Rubbia, considere interesante y factible el que ese proyecto se desarrolle en España.

Por eso, yo creo que este proyecto, al menos en esta fase intermedia, es una integración de un montón de saberes y de conocimientos, por eso creo que es una oportunidad. Se puede aprovechar y, a lo mejor, fracasar; se puede perder y entonces nunca sabremos si hemos podido llevarlo adelante o no, y se puede aprovechar y sacarlo adelante.

Yo creo que merece la pena el esfuerzo que se puede hacer por parte de todos (comunidad científica, representantes de la voluntad popular, partidos políticos, etcétera), para estudiar con mucho detalle la viabilidad de este proyecto, intentar sacarlo adelante. Y creo también que es fundamental, desde el principio, buscar una colaboración internacional. Sería —yo creo— bastante irreal, bastante ilusorio pensar que con sólo nuestras fuerzas, por mucho que involucremos a muchas universidades españolas y grupos y demás, pudiéramos sacar adelante un proyecto en el que convergen muchísimas tecnologías distintas, sobre las cuales yo creo que no hay experiencia suficiente, pero sí

creo que podemos adquirir esa experiencia en breve plazo si contamos con esas colaboraciones internacionales.

Nada más.

Como primera intervención, no sé si he sido demasiado breve o largo...

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias.

Tiene la palabra el portavoz del Grupo Mixto para realizar las preguntas.

El señor Diputado YUSTE CABELLO: Muchas gracias.

Voy a ser breve, para que usted, en su segundo turno, pueda ser más breve o más largo, según lo considere.

En primer lugar, algunas preguntas que tenía previsto hacerle ya las ha respondido, así que no voy a reiterar.

Usted, evidentemente, es conocedor del proyecto desde el principio; ha sido colaborador, desde el principio, de los promotores del proyecto, aunque en el futuro sus aspiraciones de investigación terminan ya al iniciar esa fase de ingeniería, según he querido entender de sus palabras.

En todo caso, sí que quería hacerle alguna pregunta sobre la relación que pueda mantener en la actualidad con la empresa Laboratorio del Amplificador de Energía, S.A., si usted forma parte de esa empresa y, por lo tanto, va a mantener en el futuro una relación desde ese nivel.

En segundo lugar, me ha llamado la atención que ha reiterado lo que es el planteamiento general, en el sentido de que es preciso seguir investigando en algunos aspectos (el tema del acelerador, dinámica del plomo, la ventana de tungsteno...). Me agrada oír esto porque, precisamente, el anterior compareciente, el doctor Núñez Lagos, ha minimizado los problemas, al menos el problema del plomo y de la ventana de tungsteno, prácticamente, planteando que es algo que ya casi no hay que investigar porque ya está tan sumamente claro que no sería motivo para perder más tiempo o, al menos, de enredarse en debates estériles. Yo creo que usted ha planteado que hay que seguir investigando en esa línea, y eso, al menos, me tranquiliza un poquito más.

Sobre otra cuestión, se ha dicho, por parte de otros comparecientes, que las inversiones que se puedan producir no van a generar empleo o tecnología, no van a servir para desarrollar los conocimientos tecnológicos de empresas de aquí, o no van a generar empleo aquí en Aragón, porque van a ser inversiones que se produzcan en Francia, en Italia, donde ya se ha anunciado que se va a investigar en este tipo de cosas, y que, por lo tanto, el empleo y la tecnología parece ser que se van a quedar allí y no van a revertir aquí. Me gustaría que diera su opinión al respecto.

Finalmente, una pregunta. En los primeros proyectos que conocimos en esta casa sobre el amplificador de energía, el profesor Rubbia lo definía como una central nuclear subcrítica; como reactor nuclear subcrítico se le define en los informes del Ciemat, del Euratom, etcétera. Sin embargo, últimamente parece ser que los promotores del proyecto están poniendo en duda que el amplificador sea un reactor nuclear, están planteando que no es un reactor nuclear. Me gustaría conocer su opinión al respecto.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Si quiere, puede contestar uno a uno, o que le hagan todas las preguntas y contestarles a la vez. Como usted prefiera.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Pues casi le contesto, porque son una serie de preguntas.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Tiene la palabra el doctor Cayetano López.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Bueno, ya he explicado, no voy a repetir cómo considero yo esta fase como una fase intermedia entre la de explotación o producción de algo con una potencia del orden de un gigavatio térmico o así y la fase que tenemos ahora, que son experimentos que se han hecho, prácticamente, a potencia cero.

Entonces, tienen mucho interés las investigaciones de tipo tecnológico que se puedan hacer en esta fase, y yo, desde luego, creo radicalmente en el proyecto. Y además, si quiere que le diga mi opinión, creo que se hará; no sé si aquí, pero se hará; si no aquí, en otro sitio. Yo estoy convencido de eso. Puede que me equivoque..., me he equivocado muchas veces en mi vida, en esto y en muchas otras cosas; quiero decir en ciencia y en otras muchas cosas. O sea, que a lo mejor me equivoco, pero ahora mismo estoy sinceramente convencido de que este proyecto se hará. Me gustaría que se hiciera en mi país o, por lo menos, que mi país participara de un modo un poco menos marginal del que participa en otras cosas; me gustaría mucho.

Por eso creo profundamente en él y por eso sigo ligado al proyecto, sigo coordinando los grupos españoles, de todas estas universidades que he dicho y del Cedex, del Centro de Investigación de Desarrollo y Experimentación del Ministerio de Fomento.

Pero lo que sí he dicho es que yo no voy ni a presumir aquí (que a lo mejor podría, pero, desde luego, no delante de mis compañeros científicos) de cosas que yo no sé, y empezamos a entrar en una fase en donde hacen falta conocimientos que son claramente distintos de los conocimientos que yo tengo, que me han servido muy bien para, entre otras cosas, proponer la idea primera, del primer experimento que se hizo y demás.

Yo sigo ligado a la empresa LAESA. Creo —como he dicho— en ella. Pienso seguir coordinando, en la medida en que eso sea aceptado por mis compañeros de las distintas universidades españolas y demás grupos españoles, pero ya le he dicho, porque he querido ser completamente honrado y abierto, que mi participación, como científico al pie del aparato, no puede tener a lo largo del tiempo la misma intensidad, porque entonces yo tendría una cabeza muchísimo más inteligente y potente de la que tengo, que es bastante mediana.

Así que yo creo que hay que investigar bastante sobre la ventana, sobre el plomo y demás. No es que sobre estas cosas no haya conocimientos. Hay bastantes conocimientos, pero en otro contexto, y yo creo que hay que retrotraerlos a este contexto y hay que ver cómo las propiedades, por ejemplo, del tungsteno, que se conocen con bastante detalle y que se puede extrapolar a cómo serían en las condiciones más extremas, en donde haya un pico de intensidad en el haz del protones y tal y cual..., se puede calcular y se sabe con cierta certidumbre cuánto va a resistir y cómo va a ser.

Pero yo creo, como he dicho antes, que las cosas hay que probarlas experimentalmente, empíricamente, en una instalación en donde se puedan reproducir, al menos aproximadamente, las condiciones en las que se quiere saber cuál es el comportamiento de cada dispositivo. Y, por lo tanto, yo creo que este sistema de unos cien megavatios de potencia que se propone aquí, es un sistema que no está hecho para producir energía, sino que está hecho, justamente, para crear condiciones con poco combustible, con mucho combustible, con un haz muy intenso, poco intenso y demás, ver cómo responden las distintas partes (una de ellas es la ventana, otra de ellas el plomo, etcétera). O sea, yo creo que es fundamental. Es que si no hubiera que inves-

tigar este tipo de cosas, pero experimentalmente y en condiciones más próximas a lo que puede ser la realidad, pues entonces lo lógico casi sería pasar a la fase —digamos— de intentar diseñar un prototipo ya de tamaño industrial.

El empleo y la tecnología. No solamente pienso que eso va a repercutir en que haya mayor empleo y haya una cierta tecnología que se transfiera a las empresas que estén próximas, sino que creo que es inevitable. Yo tengo una experiencia, como he dicho, de once o doce años de delegado español en el CERN. El CERN es un organismo internacional. Ojalá este centro se organizara parecido al CERN: donde haya distintos países que contribuyan y que tengan ciertos derechos a participar en los experimentos y demás.

En el CERN ocurre así, y, teóricamente, las empresas suizas y las francesas (porque el CERN es un anillo, un acelerador muy grande que está a caballo en la frontera entre Francia y Suiza), teóricamente, las empresas francesas y suizas no tienen ninguna ventaja sobre el resto de las empresas: todas las empresas de todos los países miembros compiten en igualdad de condiciones, y además, los precios a la hora de producir todo tipo de dispositivos y de aparatos, instrumentos y demás, son precios en fábrica, es decir, se descuenta el precio de transporte, justamente, para no poner en inferioridad de condiciones a las empresas que están fuera de las que están al lado.

Sin embargo, del presupuesto de inversiones del CERN, que es, aproximadamente, la mitad (esa mitad habría que repartirla entre todos los países), el 70% va a empresas francesas y suizas porque están ahí al lado. Y, por supuesto, de la otra mitad, que son los gastos de funcionamiento (que son personal, mantenimiento, electricidad y demás), se quedan allí, puesto que esos servicios solamente se pueden realizar allí.

De manera que yo creo que es completamente inevitable que la mayor parte del gasto que se haga quede en la zona. Habrá una parte del gasto para comprar los elementos de tecnología que no se puedan desarrollar por completo aquí, claro, habrá que comprarlos, igual que hace el CERN, pero yo creo que la oportunidad que siempre tienen quienes dirigen un consorcio o una entidad como ésta, y que son, en cierto modo, objeto de deseo por parte de las empresas que producen equipo, tienen siempre la posibilidad —y generalmente se hace— de imponer condiciones, y las condiciones son que todo lo que se pueda hacer localmente, se hace localmente. Es decir, si hay una tecnología de la que no se dispone aquí, pues los dispositivos que incorporen esa tecnología hay que comprarlos, igual que la mayoría de los ordenadores del CERN se compran en Estados Unidos; pero de todo el resto, ni siquiera hace falta comprar los instrumentos completos, sino que se pueden ensamblar con piezas traídas de fuera y otras piezas fabricadas aquí dentro. Y yo creo que cabe la oportunidad y, desde luego, que sería muy recomendable llegar a este tipo de acuerdos.

Y en cuanto a si es un reactor nuclear o no es un reactor nuclear, me temo que esto es una pregunta con cuya respuesta me parece que lo que se quiere es estimular —digamos— las defensas sociales, que yo considero justificadas, respecto de los reactores nucleares convencionales.

Yo nunca he sido muy partidario de la energía nuclear convencional, por varios motivos. Entonces, yo creo que, desde ese punto de vista, es radicalmente confusionista o equivocado a tildar este sistema como reactor nuclear.

Un reactor nuclear, por definición, es un sistema crítico, y, como he dicho antes, incluso su tendencia es a ser supercrítico y hay que frenarlo. Un sistema subcrítico no puede serlo, y le voy a poner un ejemplo: el sistema con el que se hizo el primer experimento, que era un sistema subcrítico de criticidad k igual a cero

coma nueve, se transportó con el visto bueno de las autoridades suizas, que son extremadamente meticulosas en este asunto, y de las autoridades francesas, por las que había que pasar para llevarlo a Suiza, y las autoridades españolas. Se transportó sin ningún tipo de problema porque, a la hora de ponerle esos calificativos, lo que importa es la criticidad (criticidad del sistema, cero con nueve: ningún problema). Se instaló en el CERN, en donde está estricta y normativamente prohibido que haya cualquier instalación nuclear, y, sin embargo, se instaló allí con un factor de amplificación de cero coma nueve.

Bueno, mi experiencia personal es que yo mismo he cargado las barras, que eran de uranio natural, uranio con la composición isotópica que hay en la naturaleza; están envueltos en una capita de aluminio de un milímetro o así. Pues yo, con grave perjuicio..., buenos, quiero decir que yo no soy muy fuerte y tengo problemas de lumbago y demás, yo he transportado esas barras de un sitio a otro allí, en Ginebra, sin ningún problema, cuando los servicios de seguridad del CERN estaban todo el día con contadores y con mediciones y demás.

Quiero decir que es evidente que se trata de una instalación en donde hay reacciones nucleares, de eso no hay duda; pero el hecho de que sea subcrítico y que, justamente, en esta fase intermedia pueda hacerse tan subcrítico como queramos (es decir, se puede poner un factor k tan lejos de uno como se quiera; se pueden hacer experimentos muy valiosos con un factor k igual a cero coma uno, cero coma dos, que es una cosa completamente insensible —digamos—), yo creo que hace que sea un instrumento cualitativamente distinto de lo que es un reactor nuclear.

Ya he terminado.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz de Izquierda Unida.

El señor Diputado LACASA VIDAL: Muchas gracias, señor Presidente.

En atención a la hora, voy a ser extremadamente breve.

Señor López, bienvenido.

En primer lugar, detectamos, con cierta sorpresa, cómo se mezclan dos aspectos: se nos habla, por una parte, de un proyecto de investigación y desarrollo y, por otra parte, se nos habla de una empresa, una empresa que ya tiene nombre y consejo de administración, LAESA, a la cual muchos de los que comparecen están vinculados. De alguna forma, se superponen ambas cuestiones, lo cual crea cierta incertidumbre, cierta confusión.

Cualquier informe que hemos analizado habla de que, aun siendo favorable, en último término, que esto se llevase adelante, habla de procesos muy largos en el tiempo, muy complejos, inabordable en un solo país, con una cantidad de esfuerzos impresionantes. Y, sin embargo, aquí se está vendiendo —digo «vendiendo» porque es que se vende comercialmente— que en cinco o seis años (son los datos que ha dado el presidente del consejo de administración de la empresa) están en condiciones de elaborar un prototipo que ya se pueda vender, prototipo que no sería el definitivo, pero sí sería uno intermedio que ya podría competir en el mercado, ya se podría autofinanciar el proyecto.

Es decir, estamos, verdaderamente, ante unas contradicciones de sus propios términos, porque muchos de los que han comparecido, incluso los favorables al proyecto, han hablado de que esto requiere fases de ciencia básica (que está ultimada), aplicación en laboratorio, planta piloto, demostración de varios años de la planta piloto y planta de demostración, finalmente.

Mi pregunta sería que en qué términos situamos esta cuestión, porque yo creo que a la población se le están dando unas

informaciones un poco confusas o equívocas en relación a lo que se está planteando. Por lo tanto, mi pregunta es: ¿qué plazos?, ¿qué ritmos?, ¿de qué estamos hablando?, ¿qué tipo de proyecto se está planteando?

También ha habido cierta confusión en cuanto a la finalidad definitiva del proyecto, el fin último del amplificador. Primero se habló de una fuente inagotable de energía —digamos—, de forma barata, de forma limpia; pero, ante críticas que han aparecido en distintos informes, críticas o escepticismos en cuanto a su competitividad en el mercado, en cuanto a producción eléctrica, se ha derivado una buena parte y se ha puesto más de relieve la faceta de la incineración de residuos radiactivos, y parece que éste es elemento sustancial en estos momentos.

Desde ese punto de vista, ¿considera usted que este ingenio podría —digamos— eliminar completamente el problema de los residuos producidos en las centrales convencionales?, ¿o no estaremos alimentando, por otra vía, alargar la vida de las centrales convencionales y no resolver definitivamente el problema de los residuos? Esta sería la cuestión que habría que preguntarse.

De la misma forma, habría que ver la globalidad del proceso. ¿Cómo analizamos el proceso en su globalidad?, porque hay que fabricar un combustible; luego, hay que hacer la minería en un determinado sitio; ver si tiene, o no, algún riesgo; hay que hacer unas plantas de reproceso del combustible irradiado, ¿cuántas?, ¿con qué costes?, ¿habría, transportes de residuos, por lo tanto, entre esas plantas...?

Es decir, se aborda a veces que el ingenio funciona o no funciona... Bueno, es que, además de que funcione o no funcione, veamos más globalmente el tema. ¿Cómo respondemos a estos retos, a estas preguntas que se plantean? Es decir, ¿estamos ante la solución definitiva o, como apunta un informe del Ciemat, no podemos descartar, incluso, el almacenamiento geológico en profundidad, a pesar de que hay quien opina que sí? Pero hay quienes defienden que no y dicen que esto seguiría requiriendo una serie de elementos, de almacenamiento, con lo cual no sabemos si terminamos o no terminamos con el problema de los residuos.

Y ya por último, algo a lo que se ha hecho alusión en cierta medida. No entendemos muy bien por qué Aragón, en el sentido siguiente: tanto usted como muchos comparecientes que vienen aquí son profesores, sobre todo de universidades madrileñas, o bien la Complutense o bien la Autónoma, como es su caso, en las cuales sí que tienen experiencia en materia de ingeniería nuclear u otro tipo de desarrollos. En Aragón, no; en Aragón sí que hay físicos nucleares, pero sabemos, por todos los comparecientes, que no hay experiencia directa en esta materia.

Por lo tanto, cuando usted hablaba de Canarias, decía que había una ventaja: que Canarias ponía el cielo. ¿Qué pone Aragón para que sea atractivo desde ese punto de vista?, ¿qué podemos ofrecer nosotros para que, no habiendo desarrollos en el campo nuclear sustanciales, sea un sitio elegido?: ¿la superficie?, ¿el agua?, ¿el territorio?, ¿almacenamientos que pueden ser seguros por las condiciones geológicas de seguridad?... No sé qué puede estar poniendo Aragón, y, sobre todo, puesto que hubo una intervención de otro profesor del Centro Politécnico Superior de Zaragoza, en la que hablaba de que no parecía muy lógico invertir dinero en Aragón partiendo de cero, cuando habría otro tipo de inversiones en el campo de la energía —me refiero siempre al campo de la energía—, sobre las cuales sí conocemos o tenemos elementos en nuestra propia naturaleza (energías eólicas, energías solares, biomasa...), o el propio carbón, que en Aragón sí que tenemos existencias para seguir investigando. Es decir, parece un poco raro partir de cero en un campo mientras tenemos ya avances significativos en energías en otros campos.

Simplemente, estas cuestiones.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el doctor López.

El señor LOPEZ MARTINEZ: ¿Y ésas eran las preguntas cortas que me iba a hacer? *[Risas.]*

Bueno, primero quiero decir una cosa: no conozco, no sé lo que han dicho otros comparecientes antes que yo, y no me siento, en absoluto, comprometido ni ligado con lo que hayan dicho otros, aunque también pertenezcan o estén ligados al laboratorio, a LAESA, y demás. O sea, que yo tengo mi opinión personal; puedo intentar entender las cosas que dicen otras personas, pero yo tengo mi opinión, que es la que he dado aquí hasta ahora y la que pienso seguir dando.

Yo creo que es una fase que he descrito como una fase intermedia entre la ciencia básica y el desarrollo industrial. Entonces, para eso, ¿qué se puede hacer?, ¿se puede hacer un gran laboratorio de investigación?, ¿se podía intentar un gran laboratorio de investigación público, digamos, un laboratorio público de investigación o un instituto o algo así? Bueno, por lo que yo veo y por lo que yo sé, yo creo que eso es imposible por las inversiones que habría que hacer, que son inversiones que tienen una finalidad a más largo plazo, una finalidad económica e industrial, y hay empresas que están interesadas en participar en estos desarrollos desde el principio porque piensan que así serán copropietarias de la tecnología y de las patentes que se puedan desarrollar.

De manera que una fórmula que tenga la estructura de una empresa, pero que, en principio, esa empresa lo único que haga es un laboratorio (porque, efectivamente, esto va a ser un laboratorio en donde se van a ir viendo cuáles son los problemas que pueden tener, las ventajas que pueden tener cada una de las configuraciones y de los dispositivos, de las alternativas y demás), con vistas, claro, a una instalación de tipo industrial, pues era una de las posibilidades y me parece una posibilidad lógica.

¿Por qué? ¿Y qué es lo que van a vender? Si alguien ha dicho que dentro de cuatro o cinco años se va a vender energía comercialmente, es posible que tenga razón, porque yo, de esto, sé muy poco y, seguramente, quien lo ha dicho sabe más que yo.

Yo, así, a priori, diría que no estoy nada seguro de eso, y diría que lo que puede vender y lo que es más importante que venda esta instalación o este laboratorio, es tecnología; es que será el sitio donde se hayan desarrollado una serie de pruebas y una serie de experimentos que asegurarán esa tecnología y las patentes, es decir, la propiedad —digamos— industrial sobre esos conocimientos, porque, claro, hay que invertir dinero para llevar a cabo esos conocimientos. Lo que va a vender esencialmente y el beneficio fundamental es que va a disponer y va a poseer la tecnología necesaria para hacer otras cosas, otras cosas en donde, ya sí, se pueda vender energía o eliminación de residuos. Ese es mi punto de vista.

¿Cuál es la finalidad? Yo he contado mi historia, que es la historia del amplificador de energía en este terreno, y está claro cuáles son las dos fases: en la primera fase, en la fase en donde se pensaba que lo lógico, lo más sencillo que a uno se le ocurre es que sean neutrones térmicos. Es lo más sencillo porque son neutrones tal y como quedan en el ambiente, cuando, por mucha energía que se produzca, inmediatamente se terminan y quedan en equilibrio a la temperatura ambiente. Entonces, con neutrones térmicos, la ventaja fundamental de una cosa de éstas es que produce energía en grandes cantidades a partir de un material relativamente abundante, y con producción de residuos que es muy inferior, no nulo, pero muy

inferior, en un factor —he dicho— del orden de diez mil, de los actínidos, o sea, del plutonio (que es lo más horroroso que hay, el plutonio), y después otros menores, que tienen menos importancia: el americio, el curio y demás. Claramente, podía producir energía con una serie de residuos que requieren algún tipo de tratamiento o de enterramiento o algo así, en una cantidad infinitamente menor que un reactor convencional.

Pero, luego, a medida que en el proyecto se fueron teniendo más en cuenta los aspectos medioambientales, yo, en las primeras reuniones, insistía mucho en que, por muy eficaz que fuera para producir energía, si no se aseguraba una limpieza prácticamente absoluta de cualquier residuo radiactivo de larga duración (los de corta duración son distintos, tienen un tratamiento mucho más sencillo, pero los de larga duración son los que suponen una carga para un montón de años o de siglos en el porvenir), por muy eficaz que fuera en la producción de energía, si eso no se aseguraba, yo creía que no merecía la pena continuar.

Justamente fue eso lo que llevó a considerar los neutrones rápidos, porque los neutrones rápidos son los que permiten transmutar y neutralizar, incluso, los pocos residuos de larga duración que se producen en un dispositivo como el amplificador de energía. Pero, a medida que se fue avanzando en la idea de que con neutrones rápidos se podía autolimpiarse de esos residuos de larga duración que, aunque en pequeña cantidad, quedaban, fue surgiendo también la idea de que por qué no aprovecharlo, con una disposición distinta (porque todo esto se basa en el equilibrio entre neutrones que se dedican a producir energía y neutrones que se dedican a eliminar residuos: con una disposición determinada, la inmensa mayoría son para producir energía, y quedan unos pocos para eliminar residuos; con otra disposición, se cambia la proporción), entonces, por qué no aprovechar la misma idea para, con otra disposición, contribuir también a eliminar los residuos que ya estuvieran producidos por las centrales ordinarias. De manera que ése fue el proceso. No es un proceso, como nada en ciencia, que de repente viene la idea completa con todos sus detalles, sino que fue un proceso evolutivo, y se pasó de la primera idea, principalmente energética, a la otra, en donde se integraban las dos cosas.

¿Por qué en muchos informes...? Yo también he leído el informe ese llamado del Ciemat, que no sé si es del Ciemat, pero yo lo he leído. He leído muchos otros informes: he leído un informe de Greenpeace; he leído múltiples informes de Carlo Rubbia y de la colaboración; he leído un informe del Euratom; he leído también un informe —magnífico, a mi juicio— de la Asamblea francesa. Es lo mismo que yo estoy haciendo aquí, pero a un nivel muy superior desde el punto de vista científico. Carlo Rubbia lo hizo delante de la Asamblea francesa, y hay un informe de su comparecencia, de las preguntas... Me he leído todos estos informes, y es verdad que ahí, y sobre todo en la Comisión Europea, se hace especial hincapié en el reciclaje de residuos. ¿Por qué? Por una razón muy sencilla: porque el problema de la energía para nosotros, para el mundo occidental, hoy no es acuciante; para el otro mundo, sí, para el otro mundo es acuciante, porque el otro mundo tiene escasez de todo, pero principalmente de energía, porque la energía tiene que ver con la sanidad y tiene que ver con los alimentos, tiene que ver con las casas, tiene que ver con todo lo demás. Pero en el mundo occidental, el problema del suministro de energía, por el momento, no es acuciante.

Sin embargo, el tratamiento de los residuos de larga duración sí es acuciante, y no hay solución, es decir, hay una solución, que es enterrarlos en lo que se llaman los depósitos geológicos durante cientos de miles de años. Yo creo que cualquier persona sensata tiene que estar de acuerdo en que eso sólo es

posible transitoriamente, a nadie se le ocurre que, si la humanidad todavía sobrevive dentro de cien mil años, no haya encontrado un procedimiento para eliminar esos residuos en lugar de tenerlos ahí y dejar que se mueran por sí solos.

De manera que, como ese sí es un problema acuciante, la idea de la Comunidad Europea, de todos los organismos europeos, es que había que explotar sobre todo el potencial de reciclaje de residuos más que el potencial de producción de energía, pero no responde a una especie de confusión, como ya he explicado, sino que existen las dos cosas.

Hay una industria energética muy potente, no solamente nuclear, sino nuclear, térmica, gas, etcétera, una industria energética muy potente y muy influyente que no ve la necesidad de abrir un camino nuevo cuando hay inversiones muy costosas que están ya realizadas para producir energía relativamente barata, y que a corto plazo, incluso a medio plazo, no se ve ningún tipo de problema ni de dificultad con el suministro de energía, mientras que, el qué hacer con los residuos radiactivos de larga duración sí que es un problema gravísimo. Entonces, por eso se da más importancia en estos informes a esa segunda parte.

En cuanto a si hará falta reproceso, transporte y demás, yo creo que los residuos y todos estos materiales que son radiactivos de larga duración, cuanto menos se muevan, mejor. Por lo tanto, la idea, que también se ha ido elaborando según pasaba el tiempo, es que, si alguna vez existen instalaciones de este tipo, estas instalaciones tienen que ponerse allí donde estén los residuos ahora mismo. Los residuos de larga duración se manipulan, porque se sacan de la cuba de un reactor ordinario y se transportan y se meten en una piscina, en donde están ahora los reactores, y ahí están esperando hasta que haya alguna solución, no se sabe cuándo, si dentro de veinte años o de cincuenta años, ponerlos en una gruta o algo así, pues yo creo que lo lógico es, en lugar de mover esas cosas, hacer una instalación de este tipo allí, de manera que lo que se mueva sean los instrumentos, el acelerador y demás, de donde se fabrique hasta allí, y no sean los residuos los que se muevan. Entonces, desde ese punto de vista, el transporte —digamos— en la fase de explotación comercial, yo creo que habría que reducirlo al mínimo o a cero.

Y el reproceso, que sí que hay que hacer reproceso, como ahora también se hace reproceso, también habría que hacerlo in situ, es decir, no salir nunca del perímetro en donde los residuos se producen, se almacenan, se reprocesan y, finalmente, se eliminan.

En la primera fase, en esta fase intermedia, en esta fase en que, realmente, la cantidad de combustible que habría que manejar es mínima, yo creo que no habría que hacer nada que significara ni manipular ni reprocesar —para lo que no tenemos tampoco ninguna experiencia— materiales radiactivos aquí, sino que habría que encargar lo que sea necesario, es decir, una barra que contenga, por ejemplo, una muestra de material quemado, habría que encargarlo a una planta de reprocesamiento donde se haga (en Francia es lo más cercano, hay otros muchos sitios: en Alemania o en el Reino Unido) y colocarla directamente en el dispositivo y ver si, efectivamente, van disminuyendo con el paso del tiempo o no.

¿Por qué Aragón? No sé decirle. Yo he hablado antes de que esto era una oportunidad para España, y defendiendo y he defendido que en España debe haber este tipo de cosas.

En Canarias tenían el cielo, que estaba localizado en Canarias. Los científicos españoles que hemos trabajado somos de distinta procedencia, principalmente de Madrid, ésa es la verdad, pero yo siempre he defendido mucho, por ejemplo, un proyecto —que al final no se hizo— para que se hiciera en Andalucía.

Sí que recuerdo cuándo empezó a aparecer Aragón como una posibilidad que a mí no se me hubiera ocurrido... Yo no tengo ninguna preferencia por ningún sitio; yo nací en Madrid, pero mis padres han nacido cada uno en un lugar y me siento absolutamente igual de bien en cualquier lugar de España, no me siento con ningún lazo especial con ninguna parte de España y no tengo ningún cariño especial a ninguna parte de España, porque tengo cariño a todas, o sea, que me da lo mismo (de hecho, defendí un proyecto para Andalucía). Soy defensor acérrimo del Instituto de Canarias y de uno que está en Granada, aprovechando Sierra Nevada, que es más modesto, y si se plantea en Aragón lo defenderé exactamente igual, porque tengo una mentalidad, en ese sentido, muy poco de comunidad autónoma.

El primer contacto que yo tuve con Aragón fue el profesor Núñez Lagos, quien estaba aquí antes que yo, que, en un momento determinado (no recuerdo cuándo, pero debió ser hace un año o año y medio, una cosa así), tuvo una conversación conmigo en Madrid, porque yo era el coordinador de la parte española, para preguntarme cómo iba; se informó porque le interesaba mucho, le interesaba, quizá, involucrar a la Universidad de Zaragoza en algún grupo de investigación que estuviera allí, porque le parecía que aquí había poca actividad en este tipo de cosas. Yo le dije que estaba encantado de abrir la colaboración a cualquier grupo que se prestara, y luego, poco a poco, según se avanzó en la ciencia básica y se empezaban a avanzar la primeras ideas sobre el período intermedio, yo creo que Núñez Lagos y los profesores con los que había contactado, y no sé si responsables de política científica en Aragón, para poder participar en la colaboración tal y como estuviera diseñada, empezaron a pensar en la posibilidad de que el laboratorio se instalara aquí. Pero, verdaderamente, ignoro todo lo demás, se lo digo con toda franqueza.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el portavoz del Partido Aragonés.

El señor Diputado ESCOLA HERNANDO: Gracias, señor Presidente.

Gracias, profesor López, por sus explicaciones.

Objetivo: vender tecnología, nos ha dicho. A nosotros nos parece interesante. Sin embargo, en esa labor de investigación previa todavía no tenemos muy claro si a los aragoneses nos toca el papel de científicos o el papel de ratón de laboratorio, y esto viene al hilo del cielo de Canarias: no vemos todavía muy claro dónde está ese cielo de Canarias en Aragón. Hasta ahora, ha sido la Universidad de Madrid la que ha investigado principalmente, y hoy el proyecto viene a Aragón.

A nosotros nos gustaría que los papeles se invirtieran: que la Universidad de Zaragoza fuera la que investigara y que la Comunidad de Madrid fuera la que soportara el peso de tener que construir el laboratorio.

En cualquier caso, sí que nos gustaría tener claro que este proyecto es positivo para Aragón, para nuestro país, antes de decidir su instalación en él.

Yo quería plantearle un par de preguntas. En primer lugar, me gustaría saber si, a su juicio, todas las cuestiones relacionadas con la ciencia básica del proyecto están ya solucionadas.

En segundo lugar, usted nos ha dicho que no considera que el proyecto esté maduro a nivel industrial, que habría que hacer un prototipo de tamaño intermedio. Me gustaría que nos dijera cuál es la potencia mínima para demostrar que el proyecto funciona. A su juicio, ¿cuál sería la dimensión mínima?, porque el profesor Núñez Lagos nos ha dicho que, a partir de dos-

cientos cincuenta megavatios, para él, ya sería susceptible de utilizarse industrialmente, y parece ser que, por lo que hasta ahora conocemos, la idea es hacer un prototipo de cien megavatios, ampliable a doscientos cincuenta, es decir, a un nivel ya industrial, tendríamos un proyecto industrial en Aragón.

Finalmente, me gustaría que me aclarase algo que me ha llamado la atención. En relación con el acelerador, nos ha dicho que nadie se ha molestado en investigar la potencia que consume y la potencia que genera, es decir, el principal objetivo inicial, que era fabricar o producir energía, no está cuantificado en estos momentos, si sería o no sería viable, según me ha parecido entender. Entonces, esto me ha llamado la atención: si el objetivo es fabricar energía, ¿cómo a estas alturas no sabemos si es rentable, si utiliza más de la genera o genera más de la que utiliza?

Por otro lado, en caso de que el objetivo fuera, como parece que ha ido derivando el proyecto, la eliminación de residuos, ¿realmente sería importante saber si energéticamente es viable o no? Porque, si el objetivo es eliminar residuos, un problema gravísimo que tiene en estos momentos la humanidad, ¿realmente sería importante saber si es energéticamente rentable?

Nada más y muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el doctor López.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Bueno, desde luego, tenga por seguro que de ningún modo yo hubiera venido aquí si pensara que esto, para Aragón, es como jugar con los aragoneses, como si fueran ratones de laboratorio o algo así, en absoluto.

Creo que, de mi exposición, de mis varias exposiciones ya, de la inicial y de las demás, se sigue que yo creo que eso es una gran ventaja para el lugar donde se ponga, creo que es una gran ventaja, y yo abogaré y defenderé el proyecto igual si hay una iniciativa en Aragón como si la hay, desde luego, en Madrid (en Madrid me gustaría todavía más porque yo estaría, seguramente, con más facilidad, mejor involucrado en eso) o en Andalucía o en Extremadura o en cualquier otro sitio, se lo aseguro.

Pienso que es —lo pienso con toda franqueza— una oportunidad, que es una cosa positiva; no es ningún peso, no es ningún sacrificio que haya que hacer, no lo creo.

Pienso que la ciencia básica, es decir, los pilares en los que se apoya la idea están ya demostrados, están verificados en los dos experimentos que se han hecho. Pero queda, justamente, hacer la investigación y el desarrollo necesarios como para que el proyecto sea maduro industrialmente. Por eso, el proyecto, en su primera fase, son cien megavatios, para los cuales ni siquiera se plantea el aprovechamiento de la energía, es decir, es una energía que se disipa; en esta primera fase ni siquiera tiene mayor significación intentar convertir esa energía calorífica en energía eléctrica para luego venderla, porque en esta primera fase de los cien megavatios, que es muy poca potencia —digamos— para este tipo de instalaciones, aunque es muy grande en comparación con las energías eólicas y demás, pero, en fin, con cien megavatios lo básico es estudiar, justamente, estas cuestiones de ingeniería y tecnología que son necesarias, y, por lo tanto, ahí, lo único que se adquiere y lo único que se puede vender después es tecnología.

Si en una segunda fase, justamente para probar los sistemas ya de transporte y transformación de energía, se sube a doscientos cincuenta megavatios, ahí sí que los problemas de ingeniería, en lo que se refiere al plomo, la ventana y demás, son aproximadamente los mismos; pero ahí, a lo mejor, se puede ya, con mayor fundamento empírico, estudiar toda la parte de transforma-

ción de energía. Por lo tanto, si ya en esa segunda fase se aborda que la energía, primero, se extrae caloríficamente del plomo, luego se pasa a un circuito secundario y luego se transforma en electricidad, esa energía sí que se puede vender.

Yo creo que en esa segunda fase, puesto que ya se completa el ciclo hasta que se utiliza el acelerador para que entre energía cinética con los protones y salga mayor en forma de calor, y luego se transforme en electricidad, lo lógico es que eso se enchufe a la red comercial de energía eléctrica.

¿Esa energía será rentable? Pues yo creo que no será rentable porque habrá que contar toda la inversión que se haya hecho en toda la primera fase. Lo que yo creo que será rentable es la suma de la venta de la energía que se pueda vender en esa segunda fase más todo el conocimiento y toda la tecnología que se ha ido desarrollando a lo largo de todo el proceso. Esa es mi visión, así es como yo lo veo.

En cuanto al acelerador, lo que yo he dicho es que, hasta ahora, nadie se ha preocupado nunca de construir aceleradores en donde la energía de salida del acelerador, no del sistema subcrítico, la energía de salida del acelerador siempre es menor que la energía necesaria para mantenerlo, porque uno enchufa —digamos, metafóricamente— el acelerador a la red eléctrica, allí empiezan a producirse campos eléctricos, magnéticos y demás, y, al final, lo que sale es un chorro de protones que llevan una cierta energía cinética. Entonces, claro, la energía cinética que llevan los protones siempre es menor que la energía total que uno tiene que poner para que aquello funcione, porque, para que aquello funcione, primero tiene que darle esa energía a los protones y luego tiene que mantener aquello en funcionamiento.

Como eran aceleradores para investigación básica, nunca se ha preocupado nadie de que esa eficacia fuera muy grande. Pero, de todas formas, a lo largo del tiempo, esa eficacia ha ido aumentando. De hecho, hay aceleradores ya contruidos (hay uno en Zürich, por ejemplo) que tienen características muy parecidas a las que se proponen aquí, en donde el rendimiento es del orden del 30%, o sea, el 30% de la energía que se gasta en total en hacer funcionar el acelerador sale en forma de energía cinética de los protones, y eso que tampoco en este caso el interés es un interés comercial, sino también de investigación, pero ya se ha perfeccionado bastante la tecnología, incluso sin tener ese interés, en rendimientos del 30%.

Lo que se propone es un acelerador cuyo rendimiento sea el 50%, pasar del 30% al 50%, es decir, que la energía que sale en forma de energía cinética de los protones sea la mitad de la energía total que se utiliza para hacer funcionar el acelerador. Con el 50%, luego, como hay un factor de multiplicación del orden de sesenta en el sistema subcrítico, pues resulta claramente rentable, porque la energía que se utiliza para hacer funcionar el acelerador es mucho más pequeña que la energía de salida eléctrica. Si en lugar del 50% se consigue un acelerador con un rendimiento del 40%, pues de todas maneras sigue siendo claramente rentable. Pero quiero decirle que hay ya un acelerador funcionando, desde hace bastantes años, en Zürich, con ese rendimiento.

Nada más.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz del Partido Socialista.

El señor Diputado TEJEDOR SANZ: Muchas gracias.

Agradezco al doctor López Martínez su comparecencia en esta Comisión.

Como está, prácticamente, todo dicho, nada más le voy a hacer una observación con objeto de que me dé su opinión.

Como usted bien ha comentado, la primera vez que se habla del amplificador de energía es en noviembre de 1993. En efecto, en la revista *Nature*, en el volumen trescientos sesenta y seis, en diciembre de 1993, revista de indudable prestigio científico, hay un artículo donde por primera vez se hace alusión a este tema.

En ese artículo de la revista *Nature* se dice claramente que Rubbia acaba de proponer la utilización de un acelerador de protones que produzca neutrones por espalación, lo que daría lugar a una nueva generación de reactores nucleares comerciales. A lo largo del artículo, hasta quince veces se emplea la palabra «reactor nuclear». A mí no me asusta un reactor nuclear. Un reactor nuclear, en su dominio científico, es como decir un automóvil o como decir cualquier otra cuestión de índole de ciencia básica. Le hago esta observación porque veo últimamente como una especial prevención, sobre todo por los promotores de la idea, en tener un cierto miedo a utilizar el término «reactor nuclear», cuando, quizás, lo que hay que explicar es otra cosa: que es un reactor nuclear híbrido subcrítico, con todas sus implicaciones.

Entonces, lo que querría plantearle es que hiciera usted una especie de consideración de índole sociológica sobre por qué ahora hay esa prevención.

Y esa prevención, además, me ha puesto en guardia por lo siguiente: el profesor Martínez Val, que es profesor en la Universidad Politécnica de Madrid, a quien conocerá, es también uno de los promotores más claros del proyecto, y, entonces, he observado una contradicción en sus planteamientos. Lamento que él no esté, que es con quien debería debatir la cuestión, pero se lo planteo. Cuando él intervino aquí, en el Instituto Tecnológico de Aragón, hace aproximadamente tres meses, se refería sin ningún empacho al «reactor de Rubbia» cuando describía el sistema que conocemos como «amplificador de energía». Debido no sé si a la polémica posterior en los medios de comunicación, cuando vino a esta Comisión dijo que no, y, claro, hubo que acudir al subterfugio de los legalismos en sentido estricto de cómo define actualmente la legislación española un reactor nuclear. Pero, bien, no estamos en cuestión de legalismos, sino en cuestiones de terminología científica. Entonces, quiero decir que no sé por qué hay miedo a llamar al pan, pan, y al vino, vino, cuando lo que hay que explicar a la sociedad es que no es un reactor nuclear convencional, sino que..., y se expone lo que tan reiteradamente ya se ha dicho aquí de carácter híbrido, régimen subcrítico, seguridad intrínseca, etcétera. Ya digo que la propia revista *Nature* hace alusión a ello.

Otra cuestión que querría que me dijera, en relación con esta importante referencia científica, es la siguiente: en este artículo se hace referencia a que, en el año —hablo diciembre de 1993—, el grupo de Los Alamos, en Estados Unidos, ya hacía tiempo que había trabajado y descrito en detalle el mismo concepto al que Rubbia hace referencia en sus trabajos. Incluso dicen que en una publicación del año anterior, del año 1992, un científico, Charles Bowman, dice que ya publicaron sobre el particular, y lo sorprendente es que dice que ellos han abandonado esta idea porque no la consideraban competitiva con los reactores convencionales y porque —cito textualmente— «lo que ha hecho Rubbia es reinventar la bicicleta, que nosotros ya habíamos inventado hace tiempo en Los Alamos».

No le hablo de otras cuestiones muy interesantes que aquí se plantean, por ejemplo: es verdad que en el año 1993 podría ser prematuro, pero los científicos de Los Alamos dicen que este reactor produciría varios kilos de plutonio en cualquier caso. Puedo suponer que eso es debido a que todavía no estaba muy maduro el desarrollo de ciencia básica y admitir que no sea así, pe-

ro ¿por qué cree usted que una potencia nuclear y científica en el mundo, quizás la primera del mundo, Estados Unidos, la que más premios Nobel de Física ha dado, ha abandonado esta línea en su más importante centro de investigación, que es el de Los Alamos, si ciertamente es tan interesante, desde el punto de vista de producción de energía como de contribución alternativa al almacenamiento geológico profundo, para tratar el problema de los residuos de larga vida, problema al que Estados Unidos aún no ha acabado de hincarle el diente, por las complicaciones de carácter social y político que tiene, sobre todo, definir un lugar para repositorio definitivo de los residuos de larga vida?

Nada más, esas dos cuestiones.

Gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el doctor López.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Respecto de la primera, mire, aquí el problema está en si se quiere informar o desinformar al público. Ese es el problema básico: si queremos hablar y discutir para llegar a un acuerdo sobre hechos (sobre hechos científicos, sobre hechos tecnológicos) o queremos agarrarnos a palabras o a frases sueltas para asustar a la gente.

Se puede utilizar «reactor nuclear» en sentido amplio, sin afinar demasiado desde el punto de vista técnico, para cualquier cosa en donde haya una fisión nuclear; por ejemplo, esa piscina que tenía un metro, aproximadamente, o metro y medio de diámetro, en donde había las barras de uranio natural que yo transporté allí, en Ginebra, se puede decir que eso es un reactor nuclear.

El problema está en si se utiliza eso para entendernos o para que la gente asocie esto a la energía nuclear convencional, a los accidentes, a los residuos y demás. Entonces, el miedo está justificado porque se utiliza bastante demagogia con estos problemas. Si alguien que ha oído hablar mucho de reactores nucleares va por la calle y yo le digo que he cargado con un reactor nuclear en mis brazos de un sitio a otro, seguramente no se lo va a creer porque tiene una idea concreta de lo que es eso. De manera que me parece que es muy lógico utilizar con cuidado las palabras, sobre todo cuando hay personas que quieren utilizar esas palabras no para informar, no para aclarar, no para conocer hechos, que yo creo que es lo importante, y tomar decisiones de acuerdo con esos hechos, sino para otras cosas.

Respecto de Los Alamos, eso sí que es un asunto interesante y le puedo informar con todo detalle. El señor Bowman ya no está en Los Alamos; ha sido... no sé si echado, expulsado..., no sé cuál ha sido el proceso, pero ya no está en Los Alamos desde hace, quizá, un par de años o tres.

En Los Alamos estaban estudiando sistemas mixtos para eliminación de residuos utilizando aceleradores. En eso es común a esta idea; en todo lo demás es completamente distinto. Si usted ha leído los trabajos de Bowman y de Los Alamos, ellos basan todo su dispositivo en neutrones térmicos. Los neutrones térmicos son extremadamente poco eficaces en la eliminación de residuos, por eso la versión desarrollada a partir de finales de 1994 es con neutrones rápidos. Y es tan complicado eliminar residuos con neutrones térmicos que tenían que hacer lo que llamaban la «química caliente», la química *on line*, es decir, que irradiaban los residuos con los neutrones que salen de la espalación de un haz de protones y, sobre la marcha, mientras se estaba irradiando, tenían que separar los isótopos y los elementos (determinados elementos) que no podían ser transmutados por este procedimiento, sacarlos, volverlos a meter, etcétera, hacer lo que se llamaba una «química caliente», que se

abandonó por completo en Los Alamos por ser una cosa extremadamente peligrosa y extremadamente irreal.

Y, además, su idea era utilizar como refrigerante y como difusor, lo que llamaban las sales fundidas, no sé si ahí viene esa expresión, *melted salts*, «sales fundidas», que son sales de litio fundidas, lo cual es una cosa bastante... Utilizar como refrigerante, por ejemplo, cloruro de litio fundido es una cosa complicada.

¿Y por qué eso de las sales fundidas? Pues porque los neutrones sobre litio producen tritio, y el tritio (que me imagino que saben que es un isótopo del hidrógeno, pesado, radiactivo, peligroso, que tiene doce años aproximadamente de vida media) es fundamental para las bombas H, para las bombas de fusión. Los Alamos es un laboratorio militar, y su principal cometido es mantener al día el arsenal nuclear de armas de los Estados Unidos. Entonces, todo dispositivo que se hace allí tiene una especie de subproducto marginal, pero que es muy importante, que es producir tritio. Por eso, todos estos proyectos que se han considerado que eran difíciles se han ido abandonando, pero no han abandonado en Los Alamos la idea de utilizar la fisión asistida por un acelerador para producir energía y eliminar residuos.

Hace como..., no recuerdo, quizá un año o seis meses, vino a Ginebra una persona del laboratorio de Los Alamos, que no era Bowman, porque ya no está allí, y dio una conferencia delante del grupo de Carlo Rubbia sobre cuál es el *status* actual, qué es lo que están pensando. Y, curiosamente, en Los Alamos han acabado pensando en neutrones rápidos, en plomo líquido, en torio, etcétera, en las características fundamentales. Y alguien de los asistentes preguntó: «oiga, ¿y cómo es que eso se parece tanto a nuestro proyecto cuando partieron de sales fundidas, de química caliente, de neutrones térmicos?». Y la contestación fue algo así como: «mire usted —es una contestación muy americana—, mire usted, la gente inteligente acaba por converger».

De manera que sí se sigue en Los Alamos trabajando en este asunto, pero no en el proyecto original, que yo creo que tenía muchos problemas.

De modo que ésa también fue una reacción muy americana, que a mí me..., no voy a decir que me ofendió, pero sí me molestó especialmente que unos científicos norteamericanos, ante una idea como ésta, dijeran que están inventando la bicicleta o algo así, porque no es así, creo yo.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el portavoz del Partido Popular.

El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL: Muchas gracias, señor Presidente.

Quiero agradecer a don Cayetano López su presencia, a petición de nuestro Grupo Parlamentario, una presencia que avala una serie de comparecientes que hemos solicitado, basados fundamentalmente en su prestigio científico y en sus conocimientos, al margen de otras consideraciones. Por eso, la moderación y el rigor que usted ha mostrado en su comparecencia creo que deben ser tenidos en cuenta por todos, independientemente del Grupo que le haya podido citar.

Yo quisiera destacar, señor López, en primer lugar, dos frases que usted ha nombrado: «oportunidad para España y para el lugar que acoja la planta», que creo que nos tendría que hacer meditar a todos, y que «el proyecto se hará», y de eso, también, señor López, le puedo asegurar que estoy convencido.

Usted ha hablado de fases, y en su intervención y en la anterior se pone en duda o se dice que ahora es cuando empiezan a surgir las fases de este proyecto. Yo querría contrastar su opinión con la transcripción de la comparecencia de los señores

Rubbia, Rubio e Hidalgo el 19 de marzo, en la cual el señor Hidalgo decía lo siguiente... No es un examen, señor López; simplemente pido su opinión.

«¿Cuáles son las fases de desarrollo de esta sociedad?», se preguntaba el señor Hidalgo: a lo largo del primer año se procederá, como he dicho, a un anteproyecto de ingeniería y se empezará a realizar esa coordinación y ese liderazgo de los diferentes laboratorios multinacionales; en segundo lugar, se va a hacer un prototipo de una potencia reducida de cien megavatios (su misión es demostrar que funciona el proceso a escala industrial); acto seguido, en el cuarto o quinto año de trabajo, se procedería a la mejora de ese AE-100, aumentando su potencia hasta doscientos cincuenta megavatios; en penúltimo lugar, una vez que tengamos mejorada la instalación del amplificador de energía de doscientos cincuenta, ésa sería ya una unidad para hacerle la foto, ponerla en el catálogo y vender (aproximadamente, esto tendría lugar a los seis-siete años), y, finalmente, acto seguido, hacia el décimo año, la idea es ir a por la máquina grande, a por la máquina de unos seiscientos megavatios.

¿Entiende usted que esta planificación se corresponde, y sobre todo, en su primera fase, que es a la que usted ha hecho más referencia, a unos criterios científicos, tecnológicos y empresariales de interacción perfecta? Yo, personalmente, creo que sí, señor López.

En segundo lugar, y perdone que insista en el tema de seguridad, pero es que se está jugando con la seguridad para presionar psicológicamente a la población aragonesa, se está presionando psicológicamente, y yo quisiera que fuese usted muy claro en su contestación: ¿puede el proyecto del amplificador de energía generar algún tipo de riesgo a esa población?

¿Y podría tener cabida en un campus, como el de la Universidad de Zaragoza, el prototipo de cien megavatios?

Son dos preguntas, creo, muy concretas, y le ruego que las conteste dentro de sus posibilidades, por supuesto.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el doctor López.

El señor LOPEZ MARTINEZ: Bueno, respecto de las fases, me referido principalmente a las fases del desarrollo científico y tecnológico, no a las fases de la sociedad mercantil creada para esto, que es a lo que se ha referido el señor Hidalgo, pero vamos...

A mí, sobre todo en la primera parte, que es la más cercana, me parece razonable, me parece que se puede construir la primera fase, que es la fase más pequeña, que es la fase en donde —como digo— no hay intercambiadores de calor ni hay transporte y transformación de energía. Yo creo que eso se puede hacer una vez que se haga el proyecto de ingeniería (pongamos que el proyecto de ingeniería son seis meses o un año, de ese orden), se puede hacer como cuatro o cinco años después.

No se sabe —yo no lo sé— cuánto tiempo de experimentación requerirá el ir resolviendo las cuestiones que puede resolver este sistema y este prototipo, pero, claramente, tanto en la construcción, sobre todo en la última fase, como luego en la operación, ahí se irá viendo. No sé cuánto tiempo será necesario dedicar esa primera fase de cien megavatios únicamente a la experimentación. Yo creo que ese tiempo puede ser dos años o tres años, lo que sea.

Después, el completar esa fase hasta la fase de doscientos cincuenta megavatios, no creo que sea muy complicado. Después de que se ha hecho la primera, ya se tiene experiencia, y hay

un tiempo de experimentación en esa primera. Hasta ahí, yo creo que es bastante verosímil.

¿Qué ocurrirá luego con un prototipo industrial de esos de seiscientos megavatios eléctricos, o sea, aproximadamente de mil quinientos megavatios térmicos? Ahí ya no me atrevo a decir. No sé si serán diez años a partir de ahora o tres años a partir de la segunda fase..., no lo sé.

Lo que yo veo absolutamente necesario es esta fase intermedia, y creo realmente que ahí es donde está el quid de la cuestión, es decir, que todos los problemas que personas que saben mucho más que yo de estas cosas pueden poner aquí, con mucha autoridad, sobre posibles dificultades, fallos y demás que tiene, ahí es donde se pueden resolver.

En cuanto al peligro, yo, particularmente, lo digo con toda sinceridad, no creo que haya el menor peligro para nadie con esta planta, de cien megavatios y de doscientos cincuenta megavatios, para nadie. Si lo hubiera, no me atrevería yo a recomendarlo en ninguna parte.

Y podría estar perfectamente en un campus de una universidad con tal de que tuviera el espacio suficiente y las autorizaciones necesarias, porque esto es un proyecto que tiene que salir del Consejo de Seguridad Nuclear, y, entonces, tiene que haber autorizaciones. Podría hacerse perfectamente en una universidad.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias.

Agradeciendo al doctor Cayetano López su comparecencia en esta Comisión, se suspende la sesión hasta las diecisiete horas.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Se reanuda la sesión. *[A las diecisiete horas y quince minutos.]*

El cuarto punto del día es la comparecencia de don Eduardo Gallego, profesor titular de Física Nuclear de la Escuela Politécnica de Madrid.

Damos la bienvenida a don Eduardo Gallego a esta Comisión.

La comparecencia es para que nos explique sus criterios sobre el amplificador de energía del profesor Rubbia.

Tiene la palabra don Eduardo Gallego.

**Comparecencia de D. Eduardo Gallego Díaz,
profesor titular de Física Nuclear de la Escuela
Técnica Superior de Ingenieros Industriales
de la Universidad Politécnica de Madrid.**

El señor GALLEGO DIAZ: Muchas gracias, señor Presidente.

Primero, con su permiso quisiera hacer una rectificación, y es que no soy profesor de Física Nuclear sino profesor titular de Tecnología Nuclear. Es una pequeña matización que los que estamos ahí dentro la entendemos; probablemente, para ustedes sea menos importante, pero creo que puede venir bien, puesto que, en los aspectos relacionados con la física nuclear propiamente, pues a lo mejor no sea yo la persona más experta para opinar.

Bueno, en primer lugar, quería agradecer a este parlamento que se solicite mi opinión. Espero que lo que yo pueda presentar aquí de sea de utilidad para todos ustedes y, en definitiva, para el pueblo de Aragón, y pensando en eso es por lo que he venido. He recibido una invitación del Grupo Popular, pero hubiera venido igual si la invitación hubiese provenido de cualquier otro de los grupos. Eso, que vaya por delante.

En segundo lugar, ya para entrar en materia, habría que hacer una definición de lo que es el amplificador de energía. No voy a entrar en detalles descriptivos, pues que supongo que us-

tedes ya han escuchado a más comparecientes establecer esos detalles. Simplemente, voy a decir qué entiendo yo por el amplificador de energía.

Para mí, pues, este amplificador de energía es un concepto innovador para la utilización de la energía nuclear, en primer lugar, y de dos maneras utilizaría esa energía nuclear: tanto para producción de electricidad, de energía eléctrica, como para transmutar los residuos radiactivos de vida larga y, en concreto, para permitir una mejor gestión, una desaparición, en definitiva, de estos residuos de vida larga al convertirlos en otros de vida mucho más corta.

El llamado amplificador de energía consta de dos componentes básicos: el primer componente sería una fuente de neutrones rápidos, producidos por espalación. La espalación es una reacción en la cual partículas subatómicas de mucha energía se hacen incidir contra los núcleos para arrancar de éstos, a su vez, otra serie de partículas. En este caso, serían los neutrones los que saldrían arrancados de estos núcleos pesados en el blanco de plomo que se va a utilizar, y las partículas que se van a utilizar para reprovocar la reacción van a ser protones a determinada energía, acelerados en un acelerador de partículas más o menos peculiar, pero, en todo caso, respondiendo al esquema de lo que se entiende por acelerador de partículas.

Esa fuente de neutrones va a incidir sobre lo que podríamos llamar un medio multiplicativo, en el cual se van a producir reacciones nucleares, fundamentalmente la reacción de fisión y otras reacciones de captura y transmutación. Este medio multiplicador es un medio multiplicador subcrítico, de manera que la reacción nuclear no se va a automantener en el momento en que la fuente se corte. En el momento en que el acelerador se corte, el medio multiplicador queda apagado. Por consiguiente, el llamarlo reactor tiene cierto sentido, en cuanto que allí se producen reacciones, pero no más sentido que el que hay en un reactor químico o en un reactor de los empleados en aviación, etcétera.

No es un reactor nuclear per se, en el sentido de que no responde a la definición legal de reactor nuclear en el cual el medio multiplicativo tiene que ser suficiente como para mantener la reacción por sí mismo, y, en este sentido, rompe un poco el esquema de lo que se tiene en las centrales nucleares convencionales, en las que el reactor es crítico e incluso se juega con ese estado de criticidad para aumentar o reducir la potencia, convirtiéndolo en ocasiones en ligeramente supercrítico o ligeramente subcrítico, según se quiera variar la potencia. En este caso, la potencia nos la va a determinar, precisamente, el acelerador con el número de protones que va a inyectar en el núcleo.

En mi carrera docente investigadora dentro de la Universidad Politécnica de Madrid me he dedicado sobre todo a cuestiones relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica. Por lo tanto, quisiera centrar un poco mi presentación en las cuestiones novedosas que, bajo mi punto de vista, tiene el amplificador de energía, con respecto a la seguridad, y en las diferencias que habría que establecer con respecto a lo que es una central nuclear de agua ligera, como las que hoy en día están funcionando en nuestro país y en otros muchos.

En cuanto a aspectos diferenciadores o principales del diseño conceptual, en primer lugar, tenemos que, debido a esta naturaleza subcrítica del conjunto del medio multiplicador, los accidentes por desequilibrio neutrónico, que en un reactor nuclear sin la subcriticidad suficiente son posibles y que se llaman accidentes de radiactividad, en este caso pueden quedar absolutamente eliminados, son físicamente imposibles. Si la constante de multiplicación se aproxima a la unidad, podría haber alguna circunstancia en la que el desequilibrio neutrónico

mereciese una atención especial, sistemas diseñados al efecto para evitar esa posibilidad.

En segundo lugar, la potencia del reactor o del conjunto subcrítico del amplificador de energía —como se le quiera llamar— la realiza, precisamente, el acelerador, es decir, es un medio exterior, es la fuente de neutrones la que estamos regulando, y no es intrínsecamente el reactor el que genera más o menos, sino que estamos modulando esa potencia desde fuera, de forma absolutamente externa.

En tercer lugar, se va a emplear la circulación natural de refrigerante para extraer el calor generado en el combustible. En los reactores de las centrales de agua ligera siempre hay circuitos de refrigeración forzada, en los cuales se dispone de bombas para establecer esa recirculación del refrigerante que lleve el calor producido por las reacciones que se produzcan en el combustible. Aquí es, simplemente, un sistema de circulación natural y, por lo tanto, inmune a los fallos de bombas, de sistemas de regulación y demás, en lo que sería el caudal de refrigerante.

En cuarto lugar, el amplificador de energía, en su diseño conceptual, prevé sistemas pasivos para el apagado y la refrigeración de emergencia del núcleo, a diferencia también de lo que es habitual en las centrales nucleares, donde, en general, los sistemas de refrigeración de emergencia y de apagado de emergencia son sistemas activos, es decir, que requieren una actuación de bombas, de válvulas, etcétera, para poderse llevar a efecto. Aquí son completamente pasivos, ni siquiera requerirían la actuación de los operadores de la instalación.

En quinto lugar, tenemos un inventario de productos radiactivos acumulados muy reducido en comparación con lo que se acumula en un reactor de agua ligera. Siempre, eso sí, siempre que la operación de una instalación de estas características vaya acompañada de la regeneración in situ del combustible. De eso hablaremos posteriormente un poquito más, pero, según las previsiones y el diseño conceptual, incorporando la regeneración del combustible en el propio lugar donde se instalaría el amplificador de energía, permitimos reducir el inventario de productos de fisión, y sobre todo de actínidos, en factores realmente notables.

Por último, el amplificador de energía, debido sobre todo a su carácter subcrítico, admite prácticamente cualquier mezcla de actínidos reciclados como combustible, añadiendo, eso sí, torio, para mejorar las propiedades neutrónicas de lo que sería el combustible. Pero, puesto que no hay necesidad de mantener un estado crítico, el equilibrio, incluso cuanto más lejos estemos de ese estado ideal de criticidad, que en un reactor nuclear es lo que siempre se busca, bueno, pues aquí, incluso, cuanto más estemos por debajo, más estaríamos del lado de la seguridad, y realmente la fuente de neutrones es la que nos permite proceder a esta utilización como combustible de mezclas de actínidos variados. Y los actínidos serían, básicamente, uranio, torio y otros transuránicos como plutonio, americio, etcétera, es decir, todos los productos que surgen por captura de neutrones en el torio, en el uranio y en sus isótopos diferentes.

Bueno, del resumen que acabo de hacer pues casi se podían deducir ya ciertos aspectos positivos con relación a la seguridad. Yo destacaría fundamentalmente la elevada seguridad intrínseca que el diseño presenta, y al decir intrínseca se quiere decir sin necesidad de intervención exterior a lo que es el propio sistema físico, es decir, a partir de principios físicos que hay establecidos, el sistema funciona de manera intrínsecamente segura, esto es, las perturbaciones que se pudieran inducir en él van a quedar atenuadas de forma natural, sin necesidad de mayor intervención.

¿Y a qué es debida esta seguridad intrínseca? Pues, en primer lugar, al estado subcrítico en el que va a trabajar, lo cual nos favorece el control, puesto que el control es externo, y además nos proporciona un amplio margen frente a cualquier tipo de transitorios operacionales e incluso de tipo accidental. En los reactores de agua ligera, por ejemplo, transitorios neutrónicos, transitorios de potencia pueden ser provocados por una variada gama de circunstancias (por ejemplo, una extracción accidental de una barra de control, un enfriamiento o calentamiento por adición de refrigerante, por entrada espuria de alguna bomba en operación, etcétera). En el análisis de seguridad que se hace en estos reactores, dentro de la base de diseño hay un espectro muy amplio de transitorios que van a afectar precisamente a la criticidad del reactor. Aquí, al estar trabajando en régimen subcrítico, hay un margen de maniobra muy amplio, que en algunos casos es absoluto porque la constante multiplicación infinita estaría siempre por debajo de uno, con lo cual el reactor es realmente inmune a estos transitorios neutrónicos.

En segundo lugar, la refrigeración por convección natural y el empleo de sistemas pasivos para el caso de accidente, para el caso de emergencia, son aspectos que hay que destacar como muy positivos. En los reactores que hoy en día se están diseñando para el futuro a nivel mundial, precisamente, estas características se tratan de incorporar hasta donde es posible a los diseños: refrigeración por convección natural, eliminación de bombas de circulación. Hay sistemas basados en reactores de agua ligera que también incorporan características de este tipo. O sea, que en ese sentido podríamos decir que se sitúa también a la vanguardia de lo que hoy en día está buscando la tecnología nuclear.

Sin embargo, aquí hay una diferencia, y es que el sistema va a trabajar a la presión hidrostática, es decir, a la presión que da el peso del propio refrigerante sobre el recipiente, el tanque, la vasija en la cual está ubicado. No tenemos un sistema presurizado. En los reactores de agua ligera —por ejemplo, en los de agua a presión— tenemos una presión de ciento cincuenta atmósferas para el agua; en los de agua en ebullición, aproximadamente la mitad; aquí, en el punto de mayor presión, serán del orden de las treinta atmósferas, simplemente por el peso de la columna de refrigerante, del plomo que aparece en el diseño conceptual. Realmente, esto reduce mucho el riesgo de fallos de la vasija por sobrepresiones, puesto que, en realidad, no hay grandes presiones que soportar.

Tenemos también un subenfriamiento del plomo empleado como refrigerante, mayor incluso de mil grados centígrados. Eso quiere decir que tendría que calentarse más de mil grados por encima de la temperatura de trabajo para que el plomo entrase en ebullición, que también es un margen de maniobra muy grande. Unido a la gran inercia térmica en la masa de refrigerante, nos concede un tiempo disponible, por ejemplo, en el caso de pérdida del sumidero de calor, en el caso de pérdida del foco frío. Hasta que todo el refrigerante se calentase a niveles que pudieran resultar peligrosos, tendrían que pasar del orden de varias horas, y eso es siempre un margen de seguridad muy importante.

Si, además, recordamos que tenemos sistemas pasivos para la refrigeración del tanque, resulta, al menos de lo que se deduce de los estudios del diseño conceptual, que la posibilidad de una vaporización del combustible es físicamente imposible.

Y ya por último, en los reactores de agua ligera, un factor que limita la vida útil de la instalación suele ser la irradiación neutrónica que recibe la vasija de acero, que hace que este acero vaya deteriorándose con el tiempo, y, por lo tanto, el estado en el cual se encuentra el acero por el daño que los neutrones

provocan en la estructura metálica es objeto de programas específicos de vigilancia continuada. En este caso, al acero le va a llegar una radiación neutrónica muy tenue, puesto que el refrigerante es plomo y el plomo hace de blindaje para los neutrones, de lo cual se deduce también que el acero va a estar, en comparación a lo que es un reactor de agua ligera, en condiciones muy cómodas, luego lejos de lo que sería un deterioro que pudiera dar lugar a una rotura catastrófica.

Bueno, para apoyar todo esto, en la documentación del proyecto se hace mención de una serie de accidentes contemplados ya en el diseño. La verdad es que podríamos enumerarlos todos ellos, por ejemplo, en el caso de que se rompa la ventana del haz de protones, el tubo —digamos— por el cual penetra el haz de protones quedaría lleno de plomo, con lo cual el haz se detendría antes de llegar a la zona de combustible y la respuesta sería una parada inmediata de la multiplicación y, por tanto, del sistema.

Tenemos el accidente también de sobrecalentamiento por pérdida del foco frío. Si se pierde el sumidero de calor, ¿qué pasa con la potencia que se genera en el combustible? Bueno, pues esa potencia calentaría el refrigerante y, por sistemas pasivos, la propia vasija, por convección natural de aire, podría disipar el calor resultante.

Si hay deformaciones del combustible, en un caso hipotético, que impidieran el paso de refrigerante, pues es también otro accidente que contemplan en el diseño, y, en todo caso, ese calentamiento nunca llevaría a un incremento de la constante multiplicación que pudiera conducir a un estado supercrítico o crítico siquiera.

Si hay pérdida de refrigerante porque se rompe la vasija, tenemos una vasija de doble pared, con lo cual esta eventualidad es francamente remota, y además está inserta dentro de un silo, un contenedor de hormigón que retendría el refrigerante. Luego, realmente, también es muy improbable que el combustible quede sin refrigerante.

La inserción de radiactividad estaría asociada, sobre todo, a fenómenos de enfriamiento, que, en el caso del uranio, lo que hacen es estrechar las capturas que tienen lugar en el uranio-238 y, por lo tanto, aumentan la disponibilidad de neutrones para provocar fisiones. Bueno, pues la importancia de este suceso también queda muy atenuada desde el momento en que estamos trabajando en condiciones subcríticas.

Si hubiese fusión de vainas y pérdida de las mismas, como el acero es más ligero que el plomo, flotaría, y entonces, el combustible, al quedar libre dentro del plomo —también estamos en condiciones subcríticas—, no tendría más consecuencias que una hipotética contaminación con productos de fisión o transuránidos del refrigerante, pero sin mayores consecuencias desde el punto de vista exterior. Nunca se llegaría a estados catastróficos.

Y, por último, la posibilidad de que el refrigerante se enfríe y solidifique es francamente remota, puesto que la potencia residual por las desintegraciones de los productos radiactivos acumulados en el combustible es suficiente para mantener el refrigerante en estado líquido.

Bueno, esto es lo que aparece en el diseño.

También, cuando uno estudia los documentos que hay elaborados sobre este diseño, aparecen aspectos que no dejan de resultar más o menos inciertos y que, en todo caso, requieren una comprobación y un diseño adicional, que ahora está sin concretar.

En primer lugar, aparece el tema de la compatibilidad de materiales. Es cierto que hay mucha experiencia en utilizar el agua o el agua pesada, o gases como el CO_2 o el helio, para refrigeración de reactores nucleares, pero la experiencia con el

plomo como refrigerante es muy limitada, por no decir que en Occidente prácticamente no existe esa experiencia. Realmente, ahí es donde yo creo que se hace necesario estudiar muy a fondo la compatibilidad de materiales, puesto que probablemente sea éste el obstáculo mayor que, a mi entender, aparece en lo que es el diseño conceptual.

Si bien el plomo, desde el punto de vista de la neutrónica, del conjunto, es óptimo, tal vez desde el punto de vista tecnológico, de materiales y de aguante a largo plazo, pueda ser el punto donde más estudio y experimentación hay que añadir.

Así pues, podríamos decir que, a partir de ciertas temperaturas, la posibilidad de que existan corrosiones hay que comprobarla, y, en concreto, puede que ahí influyan mucho las impurezas presentes en el refrigerante. Entonces, hay que estudiar y ver qué cualidades, qué características necesita el plomo que si sirve como refrigerante, ya no sólo desde el punto de vista neutrónico, sino desde el punto de vista tecnológico.

En lo que es la zona del blanco donde va a incidir el haz de protones, las reacciones de instalación van a producir activación del plomo, van a producir también la aparición de productos radiactivos. Es posible que para esa zona del blanco, que en el último diseño que parece que existe es una zona separada del resto del refrigerante, en esa zona del plomo que toma contacto con el haz de protones probablemente sea necesario disponer de algún sistema de purificación para ir reduciendo esa actividad que la instalación induzca sobre el plomo. Eso también hay que concretarlo, porque no aparece en el diseño, según, al menos, ha llegado a mis manos.

Por otra parte, si hubiese una pérdida de refrigerantes —es decir, una rotura del tanque que alberga el conjunto subcrítico— y el plomo saliera al exterior, a las temperaturas a que se encuentra habría que comprobar que ese plomo no produzca reacciones, sobre todo de tipo tóxico, con el aire o con el agua que pudiera encontrar en sus proximidades. Y eso, yo creo que también sin grandes esfuerzos, podría llevarse a experimentación y a comprobar realmente si por este aspecto podría haber alguna cuestión de seguridad.

También es cierto que en la ex Unión Soviética parece ser que ha habido una serie de submarinos nucleares trabajando con plomo y bismuto como refrigerante, cuyos reactores acumulan un total de ochenta años de operación, y, por lo que me comunican los responsables del proyecto, hay ya contactos establecidos con responsables de este tema en Rusia que estarían dispuestos a proporcionar la información al respecto de cómo se ha actuado allí para evitar la corrosión, fundamentalmente, y el tema de la activación del plomo en condiciones seguras. Luego, realmente, tampoco podemos decir que partamos de cero. Si bien en Occidente el plomo no se ha utilizado, bueno, pues ya hay alguna experiencia en la cual empezar a apoyarse para conducir la experimentación adicional.

Podría plantearse también si es necesario disponer de sistemas adicionales para el control de la radiactividad. Si estamos pensando en un conjunto subcrítico, intrínsecamente subcrítico, como el que se plantearía para lo que es el laboratorio propuesto en Aragón, realmente esto es innecesario. Si estamos pensando en conjuntos subcríticos más cercanos ya a una constante multiplicación de unidad, pues a lo mejor sería necesario también incorporar al diseño sistemas adicionales de control.

Ahora mismo, en el diseño están previstos sistemas para garantizar la subcriticidad en parada mediante inserción de barras de carburo de boro. Tal vez para el control —y lo pongo con interrogaciones: tal vez, eso habría que comprobarlo— en

ciertos amplificadores de energía, si es que se llegan a construir, fuesen necesarios sistemas adicionales para este control.

En la documentación falta también por diseñar el detalle de los intercambiadores de calor internos de la vasija. Por ellos tiene que pasar el refrigerante caliente y ceder su calor al circuito secundario. No está detallado cómo se construirían estos intercambiadores, y tampoco es un ramo tecnológico desconocido, puesto que en cualquier instalación industrial, y en concreto en las centrales nucleares, hay un gran número de intercambios de calor. Pero, no obstante, habría que prestar una atención especial a este tema en particular, a que el flujo de refrigerante a través del intercambio de calor no tenga restricciones que dificulten la circulación natural, es decir, hay que pensar en espacios —por decirlo con palabras llanas— para el paso de refrigerante suficientemente amplios, donde no haya pérdidas de carga, en ninguna condición de operación, que vayan a impedir la circulación natural. Yo creo que ése sería, tal vez, el punto a cuidar con mayor atención en el diseño de estos intercambiadores.

El cambio de la ventana de inyección del haz, pues tampoco está detallado en el diseño cómo se realizaría esa operación. Es algo que hay que continuar investigando.

Y tal vez, una duda que también surge al leer es si para esta operación de cambio de la ventana del haz, que parece ser necesaria una vez al año aproximadamente, en un hipotético amplificador de energía ya de potencia, pues parece ser que esa operación anual tendría que hacerse sin abrir la vasija, como es lógico. Bueno, pues eso también requerirá un diseño de detalle.

Igualmente, la sustitución de combustible y la manipulación —estamos hablando de manipular el combustible en plomo, en un baño de plomo fundido—, lógicamente eso hay que hacerlo por sistemas remotos, y requerirá desarrollar pues la instrumentación, la robótica necesaria para que, a distancia y sin necesidad de una actuación humana in situ, se pueda realizar esta operación en condiciones seguras.

Este diseño tecnológico, sin duda, es también un reto, aunque en algunos otros reactores, también en fase de diseño, en Estados Unidos y en algunos países, ya hay previstos sistemas similares mediante pantógrafos y demás.

Un aspecto que puede ser de interés a la hora de abrir el tanque y proceder a la recarga del combustible es, desde luego, tener en cuenta que se cumpla con las normativas de protección radiológica para los operarios y, por supuesto, de protección toxicológica, en el sentido de que los vapores de plomo, si se usa plomo-bismuto, pudieran resultar tóxicos, y habría que prever estas operaciones para que la intervención humana fuese mínima y siempre a distancia, y eso requiere unos desarrollos, probablemente, también importantes.

Y ya para acabar, en un sistema de amplificador de energía completo, parte fundamental, como dijimos antes, es la regeneración del combustible. Esta regeneración del combustible in situ, se prevé que se haga mediante procedimientos piroelectrolíticos, en los cuales en el Laboratorio Nacional de Argonne, en Estados Unidos, parece tener ya bastante experiencia; no obstante, esa experiencia habría que —por decirlo de alguna forma— importarla, y también probarla, lógicamente, antes de pasar a la construcción definitiva de un amplificador de energía.

Bueno, como vemos, el resultado de todas estas cuestiones que habría que resolver, en mi opinión, si se quiere abordar un desarrollo ulterior del amplificador de energía, justifican y hacen necesario el disponer previamente de un laboratorio en el que se puedan resolver a escala todas estas cuestiones, todos estos diseños que ahora están pendientes de realización, y, a la

vez, comprobar los conceptos básicos, es decir, que tenemos múltiples aspectos novedosos, diseños de detalle por completar, y hay que realizar una puesta a punto del conjunto acelerador como conjunto subcrítico, que, hoy por hoy, no se ha realizado en ningún lugar. Se han hecho algunos experimentos, pero de los principios físicos fundamentales en que se basa el concepto, y para ello es necesario tener una instalación a escala que sirva de laboratorio para ir comprobando toda la física, por un lado, y toda la tecnología necesaria que hay que poner a punto.

Lógicamente, si queremos comprobar, por ejemplo, la convección natural, la actuación de las salvaguardias pasivas, no podemos ir a una instalación de potencia muy pequeña porque, sin un mínimo calentamiento, el refrigerante no va a establecer convección natural, por ejemplo. En ese sentido, la potencia que se propone para el laboratorio del amplificador de energía, del orden de los cien megavatios, parecería adecuada. Desde luego, yo diría que cuanto más pequeña sea, lo mínimo, sería mejor para lo que es un laboratorio, puesto que no se pretende generar energía en cantidades masivas, sino simplemente verificar el funcionamiento del concepto. Luego lo mínimo sería, a lo mejor, tal vez, cien megavatios; de ese orden podría estar bien.

No obstante, también cabe decir que, por así decirlo, en el diseño del laboratorio, la carga de combustible se prevé que se haga progresivamente, empezando por un elemento combustible, luego por un anillo de doce elementos, y así sucesivamente. O sea, que, realmente, las condiciones de funcionamiento a distintas potencias, además, al suponer un cambio en lo que es la configuración nuclear de la instalación, requerirían una licencia nueva, una autorización nueva, y, por lo tanto, el llegar a los cien megavatios sería el último paso del laboratorio, es decir, que al principio se comenzaría a potencia mucho más reducida.

Por supuesto, en el laboratorio, y si éste se llega a instalar, lo que hay que probar es tanto el funcionamiento del amplificador de energía como productor de energía como su funcionamiento para la transmutación de productos radiactivos de vida larga y para la incineración de actínidos, que es, realmente, la otra utilidad para la que el amplificador de energía, como concepto, presenta ventajas.

Esta verificación del funcionamiento de producción de energía de transmutación de productos radiactivos en una instalación a escala tendría la ventaja —la gran ventaja— de permitir validar todos los cálculos a escala, y, una vez que esos cálculos están validados y que los modelos empleados, los códigos de cálculo, se han validado en una instalación pequeña, se podría ya abordar el diseño de una instalación mayor.

En fin, creo que la idea que trato de transmitir se entiende fácilmente: si uno quiere construir un aparato grande, pues más vale que empiece por uno a escala. Cuando uno diseña un coche, la aerodinámica se prueba primero en modelos a escala; para los aviones, igual, antes del lanzarse a construir un avión grande. Este sería, un poco, el símil que podríamos establecer.

Los sistemas de sustitución de la ventana, de sustitución del combustible, etcétera, todos estos desarrollos tecnológicos que hay que hacer hay que probarlos en el prototipo antes de abordarlos ya a una mayor escala.

Y, luego, bueno, hay experimentos necesarios para lo que sería un amplificador de energía que, en mi opinión, no tienen por qué desarrollarse todos en el mismo sitio. Por ejemplo, las pruebas del acelerador antes de instalar el laboratorio se pueden hacer fuera, en instalaciones con experiencia ya más que probada en aceleradores. Las pruebas sobre la creación del combustible en el laboratorio realmente no son necesarias si se cuenta con esta experiencia del Laboratorio de Argonne, de Estados

Unidos, y yo creo que lo más razonable es recurrir a ellos para lo que sería diseñar el sistema de generación de combustible para el amplificador de energía. Y esa etapa de regeneración o de recuperación de actínidos y separación de los productos de fisión inútiles, yo creo que realmente no debería ser objeto de este laboratorio que se propone para aquí. Finalmente, los ensayos de corrosión, si bien aquí se puede comprobar in situ lo que sería el prototipo de un amplificador de energía a escala reducida, también se pueden y se deben hacer —pienso yo— ensayos de corrosión, del efecto del plomo a esas temperaturas sobre los distintos materiales, las soldaduras y demás, en laboratorios fuera de aquí; no tiene, en principio, más que un problema de interacción de metales, de unos con otros, que no requiere en sí mismo mayor complejidad de instalaciones.

Hay que decir también que el equipo del CERN, junto con grupos de colaboración internacionales (fundamentalmente españoles, franceses, griegos e italianos), ha desarrollado ya dos experimentos parciales previos: el primero, en el cual yo tuve la suerte —vamos a decirlo— o dio la casualidad de que pude participar, debido a que, por azar, cuando estaban pensando en hacer este experimento para demostrar la ganancia energética de lo que es la multiplicación en un conjunto subcrítico alimentado por un acelerador y una fuente de espalación, es decir, probar el concepto de amplificación de energía, pues se dio la coincidencia de que me encontraba de visita en CERN con un grupo de alumnos de nuestra escuela, y en la comida, hablando con don Juan Antonio Rubio, él me comentó el proyecto que tenían de hacer ese experimento y que necesitaban un conjunto subcrítico; como se daba la casualidad de que en la escuela, en nuestro laboratorio de tecnología nuclear, teníamos un conjunto subcrítico de uranio natural metálico, le mencioné que teníamos eso allí y que estaba a su disposición. Posteriormente hicieron los cálculos, se vio que podía ser perfectamente válido y, en fin, ya se hizo toda una serie de gestiones hasta que se pudo llevar aquello a Ginebra, lo cual no fue, desde luego, tarea sencilla desde el punto de vista administrativo, que todo hay que decirlo.

Y, realmente, pude comprobar, un poco en mis propias carnes —por decirlo también en lenguaje llano—, lo riguroso que es el sistema de salvaguardias para el traslado y la manipulación de material nuclear. Tuvimos inspecciones de Bruselas, de Ginebra, de España, por supuesto, y hasta que aquello se pudo trasladar a Ginebra, realmente, fueron dos meses de laboriosas negociaciones, inspecciones sucesivas —como digo— y demás.

Bueno, como conclusión, yo diría que el amplificador de energía, en caso de poder funcionar como el diseño propuesto parece sugerir, va a responder a retos en materia de energía que se plantean para un futuro no inmediato, porque realmente no es inmediato, pero sí a medio y largo plazo (estaríamos hablando de las necesidades energéticas para el mundo del siglo próximo).

Su diseño conceptual plantea retos científicos y, sobre todo, tecnológicos (porque realmente hay todavía bastante por diseñar y por desarrollar), que, unidos a las ventajas que ofrece en cuanto a seguridad y reducción del inventario, yo creo que merecen una exploración profunda, y que en ningún caso es una invención trivial, sino todo lo contrario.

No obstante, ningún desarrollo de un amplificador de energía a gran escala debería abordarse sin haber hecho antes la experimentación y el diseño detallado y su comprobación en una instalación a escala reducida, en un laboratorio como el que se propone.

Por otra parte, estos experimentos que ya se han realizado de comprobación del concepto físico y de la transmutación de productos radiactivos de vida larga y de la neutrónica del

plomo en el CERN, dan credibilidad al programa experimental que propone el equipo del profesor Rubbia.

Finalmente, yo diría —y esto es también un aspecto colateral al laboratorio— que, independientemente del éxito posterior de lo que es el amplificador de energía, el disponer de un laboratorio de las características que se propone va a ofrecer beneficios en muchas áreas: por un lado, el disponer de un acelerador y de una fuente de neutrones de espalación tiene múltiples aplicaciones (supongo que ya les habrá hablado de esto más de uno de los comparecientes); supone, además, tener que desarrollar y avanzar en conocimiento de propiedades de muchos materiales (tal vez desarrollar materiales y aleaciones nuevas también, ¿por qué no?); diseñar sistemas y tecnología para la manipulación, como dije, de carácter avanzado, basados, sin duda, en sistemas remotos y en robótica, y, por último, el diseño de sistemas pasivos también puede ser de mucha utilidad para otras plantas de producción de energía, energía nuclear entre otras, pues ya comenté antes que la utilización de sistemas pasivos era una constante en los llamados reactores avanzados.

Ya para acabar, y volviendo a la primera de mis conclusiones, que el amplificador de energía responde a los retos en materia de energía que el mundo tiene planteados, quisiera resaltar el mensaje que el Consejo Mundial de la Energía ha emitido para este año. Cayó en mis manos hace unos días, y me pareció a oportuno traer aquí y subrayar alguna de sus frases... En fin, aparte de recomendar el desarrollo importante de las energías renovables, que deberían pasar del 2% que hoy día representan a nivel mundial hasta entre el 5% y el 8% para el año 2020, en el último punto y sin pararme a detallar todo ello, pues dice que «se recomienda establecer las condiciones precisas para que la energía nuclear pueda tener una contribución mayor en el suministro energético...». Estamos hablando del suministro energético a escala global; no olvidemos que los países desarrollados consumimos, por persona, una cuota de energía muy superior a la de los países en vías de desarrollo o los países subdesarrollados, y ese *status* no se puede mantener de forma perenne, de manera que las necesidades energéticas del mundo tienen, indefectiblemente, que ir creciendo.

«A este respecto —dicen las recomendaciones—, son fundamentales los conceptos de máxima seguridad en el proyecto, instalación y operación de centrales nucleares y en la manipulación de sus residuos...». Bueno, realmente, yo creo que éste es uno de los retos a los que el amplificador de energía, como concepto, trata de dar respuesta. Probablemente no será el único que veamos en los próximos años, pues, de hecho, ya hay otros conceptos similares en exploración en otros países, en concreto en el área de la transmutación de los residuos de vida larga.

Bueno, ya para concluir, creo que explorar esta posibilidad y no dejar pasar una oportunidad como la que ahora se plantea debería ser algo a considerar muy en serio por este parlamento.

Muchas gracias.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, profesor Gallego.

Para formular las preguntas o las aclaraciones que estime pertinentes, tiene la palabra el portavoz del Grupo Mixto, señor Yuste.

El señor Diputado YUSTE CABELLO: Buenas tardes.

En primer lugar, me corresponde como primer interviniente darle la bienvenida a estas Cortes de Aragón en nombre de mi Grupo, de Chunta Aragonesista, y en nombre de esta Comisión de Industria, Comercio y Turismo.

La primera pregunta viene siendo obligada, es una pregunta que solemos hacer a todos los comparecientes; en concreto, es: ¿qué relación tiene usted con el proyecto? Vemos que tiene bastante información con respecto al proyecto; vemos que ha participado a través del traslado de ese conjunto subcrítico de su laboratorio al CERN para los experimentos. Me gustaría saber exactamente si ha participado en alguna fase del proyecto hasta la fecha o si tiene previsto en el futuro participar en la investigación y desarrollo del proyecto o de alguna parte de él.

Evidentemente, la clave del amplificador de energía es la seguridad, el concepto de seguridad pasiva o intrínseca, que yo entiendo que es la columna dorsal de ese proyecto. En ese sentido, habría que decir que, efectivamente, ha despertado dudas en los informes internacionales que se han hecho públicos, dudas incluso en los informes más favorables, con respecto al concepto de seguridad pasiva. De hecho, creo que ha hecho alusión ya a que en el nuevo proyecto pueden plantearse alguna modificación.

Tanto en el informe del Euratom como en el informe Birraux se entendía que la seguridad debe estar garantizada en todas las circunstancias, y «eso implica, seguramente —dice el informe Birraux, y creo que en eso coincide con el informe de la Asamblea Nacional francesa y con el del Euratom—, tomar medidas complementarias que harán el sistema más complejo: tal vez, barras de control, por ejemplo —alguna alusión ha hecho a eso— y realizar demostraciones de seguridad convincentes».

En ese mismo sentido, el señor Gros, representante de la Asesoría Técnica IPN, de la autoridad francesa de seguridad, declaró que, con ese nivel de subcriticidad —en principio se barajaba el cero coma noventa y ocho; ahora parece ser que se baraja el cero coma noventa y cinco—, a ese nivel, la seguridad parece ser muy difícil de demostrar.

Esas dudas que hay planteadas en los informes, ¿usted las comparte?, en el sentido de que ha hecho una larga lista de aspectos inciertos en materia de seguridad, por lo que entiendo que comparte también esas dudas que se han planteado.

Me ha llamado la atención que ha hecho una alusión concreta a que una de esas incertidumbres que se plantean en materia de seguridad es, precisamente, sobre la posible activación del plomo. Precisamente, esta misma mañana, el profesor Núñez Lagos, uno de los promotores impulsores del proyecto, minimizaba ese problema: decía que el plomo es el elemento más estable, que precisamente por eso se emplea para blindar y que, por lo tanto, no es planteable que pueda haber radiactividad en el plomo. Por lo tanto, ¿puede haber alguna contradicción entre esa afirmación del profesor Núñez Lagos, que minimiza el problema, con su opinión, en el sentido de que es una incertidumbre que habrá que despejar en su día, que no está despejada todavía? ¿Puede haber una contradicción ahí, entre ambas afirmaciones, o puede haber algún elemento de relación?

Me ha llamado la atención su continuo empleo del condicional: «si es que llegan a construirse esos amplificadores de energía...», «si es que llega a funcionar...». ¿Tiene serias dudas sobre el proyecto? ¿Es escéptico por su naturaleza científica y, por tanto, siempre prefiere poner ese condicional antes de lanzar argumentos? ¿Cree, en todo caso, que plantear un proyecto de esta naturaleza, que es el primero de su género, el primero de su serie, va a llevar responder a todas esas preguntas de seguridad, desde luego, bastante más de los seis años que plantean los promotores para tener en marcha el prototipo de cien megavatios? ¿Cree que ese plazo es razonable, o es un plazo excesivamente optimista?

Incluso me ha dado la impresión, en su parte final de la intervención, que usted, supongo que por ese escepticismo, ya se

prepara para lo que puede ser el fracaso del proyecto, es decir, que la máquina, finalmente, o no resulte eficiente o no resulte rentable. Y, en todo caso, nos plantea que la respuesta que hay que dar es qué se hace con el laboratorio, y usted ve, efectivamente, que en el laboratorio, con ese acelerador, se va a realizar una gran labor de investigación, puede ser un elemento importantísimo para Aragón, etcétera. Entonces, sí que me da la impresión de que usted ya está empezando a lanzar un elemento nuevo en el discurso —que se ha planteado, por cierto, desde los grupos más críticos al proyecto—, en el sentido de que los promotores no se han planteado qué pasa si fracasa. Creo que usted ya empieza, un poco, a buscar, a tirar del hilo por ahí: ¿qué hacemos con el laboratorio?, ¿qué aportación puede hacer?

En ese sentido, como última pregunta, usted ha planteado que hay varios elementos de la investigación y desarrollo que, desde luego, se pueden hacer fuera del laboratorio: todo lo relativo al acelerador, evidentemente, la regeneración del combustible, incluso aspectos de la corrosión son pruebas que se pueden hacer fuera del laboratorio. Me da la impresión de que, quizá, en eso puede estar coincidiendo con otros comparecientes que planteaban que las inversiones, finalmente, van a ir a aquellos equipos de investigación que van a investigar sobre el asunto, es decir, van a ir fuera de Aragón, incluso van a ir fuera de España, van a ir a las grandes empresas o a las grandes inversiones que se están produciendo y que pueden producirse en Francia, en Italia, para investigar en sus aspectos tecnológicos, aunque luego eso pueda, evidentemente, tener una relación con el laboratorio del amplificador que se instale aquí o que pueda instalarse aquí.

En ese sentido, ¿comparte usted esa teoría de que, efectivamente, las inversiones van a ir fuera para desarrollar la tecnología de los grupos que se encuentran en estos momentos en empresas fuera del Estado español?

Con esto concluyo y no hago más preguntas.

Gracias.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Muchas gracias, señor Yuste.

Profesor Gallego, si quiere, puede contestar individualmente a cada uno de los portavoces o responder al final a todos, como usted prefiera.

El señor GALLEGO DIAZ: Sí, prefiero contestar uno a uno, porque, si no, la lista de preguntas puede ser un poco abrumadora.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Tiene usted la palabra.

El señor GALLEGO DIAZ: Muchas gracias.

En primer lugar, me pregunta por mi relación con el proyecto en el pasado y —entendiendo— en el futuro.

En el pasado, es la que ya he comentado: participé en el primer experimento del amplificador de energía a nivel del traslado del conjunto subcrítico desde la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid al CERN, y luego en una parte de las mediciones que allí se hicieron, que fue medir la constante de multiplicación en condiciones de reactor o de conjunto subcrítico parado (lo de «reactor» es algo que, a nivel coloquial, lo utilizamos mucho; por ejemplo, cuando teníamos ese conjunto subcrítico, con nuestros alumnos lo llamábamos reactor también, pero, vamos, realmente es una cuba de agua en la cual se tienen unas barras de uranio natural y en donde uno, con una fuente de neutro-

nes externa, induce reacciones nucleares). Entonces, con ese conjunto subcrítico parado se determinó la constante de multiplicación efectiva antes de que se realizara el experimento, propiamente, en sí. En eso es en lo que colaboramos.

Con posterioridad, la única relación que he mantenido pues es, más o menos, la de mantenerme al día de qué es lo que iba haciendo el grupo del CERN, el grupo del profesor Carlo Rubbia, pero ya sin participación directa en el segundo experimento ni en el diseño del amplificador de energía ni de lo que se pretende para el laboratorio. Entonces, realmente, podría decir que ha sido una relación, simplemente, de contacto y de mantenerme informado, pero no de participación activa.

Y con respecto a lo que se puede hacer en el futuro, pues por supuesto que si el laboratorio del amplificador de energía se llega a construir o a implantar, donde sea que se instale, tanto si es en España como si es fuera, es muy probable que colaboremos, igual que se colaboró en el pasado, en aquellas áreas que nos son más cercanas. Realmente, en el grupo que yo dirijo no somos especialistas en la física de reactores, en la física nuclear, pero sí en aspecto de seguridad: por ejemplo, la termodinámica del plomo y la convección natural nos podría resultar muy interesante estudiarlas, o aspectos de protección radiológica para los trabajadores, e incluso el posible impacto ambiental de la instalación. Sí que nos interesaría mucho abordarlos.

Pero, por otra parte, también he de indicar que ahora mismo el grupo que coordino está compuesto por doce personas, entre becarios, profesores y demás, y tenemos una carga de trabajo bastante considerable. O sea, que, realmente, no dependemos de que este proyecto salga adelante para —por decirlo entre comillas— «sobrevivir».

La segunda pregunta es respecto a las dudas que he planteado sobre la seguridad. Pues yo creo que esas dudas es bueno plantearse. En todo proyecto, en todo diseño surgen dudas, y las dudas hay que despejarlas mediante la comprobación. Entonces, cuando uno duda de algo, lo que tiene que hacer, en condiciones seguras, por supuesto, es someterlo a prueba y ver qué ocurre.

En ese sentido, creo que el laboratorio es una fase ineludible si se quiere llegar al amplificador de energía operativo en el futuro.

Sobre el tema de la activación del plomo, que es una de las dudas por las que se me pregunta, realmente, es cierto que el plomo se va a activar, porque las reacciones de espalación activan el plomo. No obstante, el volumen de plomo que se va a activar es aquel que está dentro del blanco, y, de hecho, este tema es el que ha llevado a los promotores o a los diseñadores —digamos— a pensar en establecer una zona de plomo, un volumen de plomo separado del resto del refrigerante, justamente allí donde incide el haz de protones, a fin de que ese plomo, junto con la ventana, puedan ser sustituidos periódicamente.

Que el plomo se active no tiene más problema que el que tiene la activación del refrigerante en cualquier otra instalación nuclear, es decir, los neutrones, igual que reaccionan con el combustible para dar energía, reaccionan casi con todo lo que tocan y lo convierten en radiactivo. Entonces, lo que hay que ver es qué productos radiactivos van a surgir allí, en qué cantidades y si es necesario extraerlos y con qué periodicidad. O sea, simplemente, yo creo que es una más de las dudas a resolver mediante experimentación y cálculo (en principio, mediante cálculo, y luego, mediante experimentación).

Lo del empleo del condicional, bueno, claro, es que también se me cita aquí porque yo entiendo que lo que se quiere es dar una opinión sobre un proyecto, y el proyecto se entiende

que todavía está un poco en el aire; al menos, su instalación en Aragón. Entonces, es inevitable emplear el condicional.

No quiere decir que yo, personalmente, no piense que esto va a salir adelante, aquí o en cualquier otro lugar. Aragón probablemente ha sido la primera en levantar la mano, pero me consta que hay otros países europeos que estarían muy interesados en este laboratorio. Además, conociendo la personalidad del profesor Rubbia, su talante, pues estoy seguro de que esto saldrá adelante en algún sitio, y espero que sea en Aragón.

Lo de los seis años para tener el prototipo..., bueno, yo diría que me parece optimista, con toda sinceridad. No vamos a entrar en más detalles. Me parece optimista, realmente, pero ¿por qué no? Si se trabaja fuerte, a lo mejor podría estar cerca de esa cota.

En cuanto a que haya dado la impresión de que pienso que el proyecto pueda fracasar, pues no. Ahí, lo que he hecho un poco ha sido seguir la opinión que cita el informe de la Asamblea francesa, en donde se dice que, incluso aunque el proyecto fracasara, los beneficios de haber investigado el tema son claros. Entonces, esto es un poco —digamos— buscar justificación adicional, es decir, pienso que, aunque el amplificador de energía no llegase a cuajar como fuente de energía en el futuro, el investigarlo es algo que realmente no debe dejarse aparcado, porque pienso que, como concepto, es realmente ventajoso.

Y lo de las inversiones en el extranjero, bueno, no se olvide tampoco que el proyecto es multinacional y que, hasta donde yo sé, también en la sociedad creada al efecto participan empresas extranjeras, luego si la inversión es multinacional, pues probablemente también es razonable que parte de las investigaciones se hagan en el extranjero.

Pero más que al plano económico de lo que es la inversión en el laboratorio, yo me refería a esos tres aspectos concretos, que entiendo que hay que buscarlos allí donde más conocimiento existe ahora mismo en la materia, es decir: el aspecto de corrosión del plomo habría que encargárselo a los rusos, que son los que ya lo conocen; para el aspecto de regeneración del combustible habría que hablar con el laboratorio de Argonne —y supongo que lo estarán haciendo, no lo sé a ciencia cierta—, y, por último, la prueba del acelerador y demás, claro, ir a lugares donde tengan experiencia también en aceleradores. En España no hay ningún acelerador funcionando ahora, luego a lo mejor era un poco pretencioso querer fabricar e instalar el acelerador en nuestra país partiendo de cero.

No obstante, toda esa experimentación, al final, va a revertir en el laboratorio que esté aquí, que es donde se va a probar el conjunto. Luego, realmente, si no reinversión económica, sí al menos científica y tecnológica, habría en donde se ubique el laboratorio.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Muchas gracias.

Tiene la palabra el Portavoz del Grupo Parlamentario Izquierda Unida, señor Lacasa.

El señor Diputado LACASA VIDAL: Muchas gracias, señor Presidente.

Bienvenido, señor Gallego.

Hay una primera consideración que a mí me parece curiosa: es usted, por lo menos, el quinto interviniente compareciente en esta cámara que procede de Madrid, de la Universidad Politécnica o de la Autónoma. También el señor Cayetano López, esta mañana.

Realmente, revela una faceta que a mí me resulta llamativa, y es que ustedes tienen una amplia experiencia en el campo

de la ingeniería nuclear o de la tecnología nuclear, en sentido general: el doctor Martínez Val, luego vino un becario que se llama señor Fernández, señor Perlado, Cayetano López, usted mismo hoy aquí.

Entonces, nos parece llamativo que ustedes, que han tenido un conjunto subcrítico, no hayan sido, por así decirlo, «los elegidos para la gloria». Es decir: ¿por qué somos elegidos para esta gloria, si esto es así, la Universidad de Zaragoza, que no tiene abierta, según se ha reconocido, ninguna línea de investigación en materia de ingeniería o tecnología nuclear? Me parece sorprendente, es algo que no termino de entender... Si me lo puede usted aclarar, se lo agradeceré gustosamente. Ese sería un primer comentario.

En todo caso, debo decirle que, de las intervenciones de los comparecientes a propuesta del Partido Popular, sepa que la suya me ha parecido de una gran honestidad intelectual, puesto que ha señalado —bueno, no ha ocultado— sus criterios personales en cuanto a las dificultades que plantean algunos aspectos del proyecto. Me parece lo correcto, es decir, usted cree en el proyecto, pero ha resaltado algunos elementos. Y lo digo por lo siguiente: usted ha centrado el tema de la seguridad, y por ahí vamos a seguir, porque es donde creo que puede hacer una aportación.

Evidentemente, ha citado una serie de elementos que hay que tener en cuenta. Prácticamente, otros comparecientes, incluidos los promotores del proyecto (el profesor Rubbia y sus seguidores), casi han despreciado los elementos de seguridad, dándola por intrínseca, dándola por absolutamente fiable y sin ningún problema, prácticamente. Otros informes nos hacían resaltar que ahí había problemas: el Ciemat emitió un informe en el que hablaba de que la seguridad era un tema muy complejo, que había que estudiar muy en profundidad, u otros informes que se han ido detallando. Y usted, realmente, ha hecho aquí un catálogo, un inventario de posibles accidentes y posibles medidas a investigar que es muy amplio.

Desde ese punto de vista, usted ya ha contestado a una pregunta, en la que yo casi le volvería a insistir para que profundizase un poco: desde este punto de vista, ¿es compatible esto con lo que se está vendiendo a la sociedad aragonesa de que esto es para hacer una fábrica que en seis años (porque esto es lo que han dicho los promotores científicos y económicos del proyecto) va a vender prototipos capaces ya de fabricar energía, competitivos, ya en seis años? Yo no soy científico, provengo de otro campo, del campo de las letras, pero, con un criterio mínimamente razonable, ese plazo de cinco o seis años a mí me parece absolutamente irreal. Se está engañando, tomándonos el pelo un poco: es mi opinión.

Y ya, por afinar alguna de las cuestiones de las que usted ha hablado antes en cuanto a la seguridad, ha planteado muy bien un condicional: si la subcriticidad es suficiente, quizá se pudieran evitar otros sistemas de control. Pero, claro, tengo entendido, y me gustaría que comentases este aspecto, que, para tener más eficiencia en el campo de la producción de energía, es bueno acercar la subcriticidad al factor k igual a uno: cuanto más cerca estemos, mejor para la producción de energía eléctrica.

En ese sentido, si la subcriticidad se acerca a cero coma noventa y ocho, como se ha barajado, a esas instancias —por así decirlo—, entonces tendríamos que tener en cuenta otros elementos que algunos informes apuntan: barras de control y otros elementos de seguridad, que ahora no sería una cuestión absolutamente irrelevante y, por lo tanto, despreciable por el mero de hecho de que, como es un conjunto subcrítico, nunca puede pasar nada que lo lleve a la criticidad o a la supercriticidad, es decir, ¿podríamos estar jugando con márgenes que nos podrían plantear problemas?

Usted lo ha citado implícitamente, pero me gustaría que ampliase un poco, sobre todo porque hay informes, que ya se han mencionado, informes del Comité Científico del Euratom, que declara que el reactor puede necesitar barras de control. La autoridad francesa que se ha citado en el caso anterior también menciona el tema de las barras de control.

Y luego, otros elementos que usted ha apuntado, que también preocupan a determinados informes y no parecen despreciables, como el tema de la congelación local del refrigerante, es decir, los problemas que pueden producirse por la congelación del refrigerante, que puede tener implicaciones importantes en el funcionamiento del sistema y, por lo tanto, habría que tenerlo muy en cuenta.

Los problemas de la ventana... En fin, muchos problemas que usted ha resaltado yo creo que son de suficiente dimensión, desde el punto de vista exclusivamente de la seguridad, como para plantearnos que no son nada irrelevantes y que podrían crear problemas. Incluso uno que me parece muy importante que usted haya citado, cual es el de la posible reacción del plomo con el aire, con el vapor de agua, y los efectos tóxicos que podía tener.

Yo creo que es un conjunto de elementos lo suficientemente importante como para pensar que no estamos ni ante una cuestión terminada ni, aunque funcionase, ante una instalación irrelevante. Lo que quiero decir es que me da la impresión de que habría que explicar a la ciudadanía que instalar un amplificador de energía no es instalar un juego de niños, sino que, aun en el caso de que fuera todo bien, tendría muchos elementos de seguridad que serían de cierta preocupación.

En fin, muchas gracias por su comparecencia.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, señor Lacasa.

Tiene la palabra el profesor Gallego.

El señor GALLEGO DIAZ: Lo primero que querría decir es que lo que se propone para Aragón es el laboratorio, no es el amplificador de energía de potencia —digamos—. No sé si la discusión va por la línea de discutir el amplificador de energía o el laboratorio. Yo creo que son cosas que están, lógicamente, referidas al mismo concepto, pero son diferentes en cuanto a la magnitud de la instalación.

Bueno, voy a ir respondiendo ya a las preguntas, una a una.

En principio, la primera que se me hizo es por qué en Aragón. Bueno, pues la verdad es que yo también me hice esa misma pregunta cuando me enteré de que era aquí donde se iba a construir el laboratorio, o sea, que yo pienso que, por razones que desconozco, Aragón ha sido la primera en ofrecerse —digamos— para ubicar esta instalación en un momento en el cual los promotores estaban buscando dónde hacerlo. Pero me consta también que el informe de la Asamblea Nacional francesa dice que se recomienda al Ministerio de Investigación que invierta y que se haga esa experimentación. O sea, probablemente no sería el único sitio disponible. ¡Ojalá estuviera en Madrid!, nos pillaría más cerca a los que venimos de allí. Pero pienso que Aragón es tan bueno como cualquier otro sitio y, en todo caso, el que hayamos venido más comparecientes de la Universidad Politécnica de Madrid pues es porque allí hay un Departamento de Ingeniería Nuclear, evidentemente.

Departamentos de ingeniería nuclear hay también (realmente no se llaman así, pero hay un Departamento de Física Nuclear y..., bueno, no recuerdo el título exacto, pero no es ingeniería nuclear) en la Universidad Politécnica de Barcelona, y de Química e Ingeniería Nuclear en la de Valencia, o sea, serían las

otras dos universidades más próximas, en cuanto al área tecnológica, que cubren dentro de su espectro a lo que sería un proyecto de esta envergadura. De hecho, en el campo en el que yo me muevo, como he dicho, investigación en seguridad nuclear, estas otras dos escuelas de ingenieros industriales de Barcelona y de Valencia tienen también destacados especialistas a los que, sin duda, también se les podrían solicitar opiniones.

Lo que ocurre es que, por esta razón histórica que comenté de que nuestro conjunto subcrítico fuera tan oportuno en llegar en el momento en que querían hacer el experimento, pues ya se estableció allí un lazo más estrecho a nivel personal, y supongo que las relaciones personales también cuentan mucho en esto. Cuenta también el que parte del equipo del profesor Carlo Rubbia, es decir, Juan Antonio Rubio y demás, proviniesen de la antigua Junta de Energía Nuclear y que varios profesores de nuestra escuela hubieran trabajado también allí, de manera que, bueno, es un poco el fruto de las relaciones y de la historia —digamos— de nuestro departamento y de las personas que han participado en este proyecto. O sea, que yo creo que no hay que buscarle más recovecos a esta circunstancia.

Lo de que el proyecto pueda llevarse a cabo en seis años, ya he dicho antes que me parece optimista; pero hay un factor con el que siempre hay que contar, y es que el proceso de licenciamiento, a veces, es lento. Entonces, muy probablemente, este período de seis años tenga que ser mayor, porque no cabe duda de que el licenciamiento a veces plantea cuestiones, y hasta que no se dan respuestas a la autoridad al respecto, ésta no te va a dejar llevarlo a efecto. Por lo tanto, igual que ocurre en la construcción de centrales nucleares o de otras instalaciones, pues el proceso de licencia pues a veces puede ser el que imponga unos retrasos.

En cuanto al ritmo de trabajo del equipo del profesor Rubbia, la verdad es que es realmente intenso. Cuando yo estuve allí, en el CERN, fue solamente unos días, pero se trabajaba hasta las diez, las doce de la noche, e incluso los fines de semana, o sea, que, realmente, los seis años del grupo del profesor Rubbia podrían equivaler, a lo mejor, a siete u ocho de un equipo de trabajo normal. Luego, en ese sentido, también quiero decir que el ritmo de trabajo que se imponen a sí mismos es muy intenso y, por lo tanto, también es lógico que, bajo su óptica y con la experiencia que hasta ahora tienen en cuanto a experimentación dentro del CERN, los márgenes que se trazan son siempre muy estrechos. Yo creo que, muy posiblemente, habría que contar con que este margen fuese un poco más dilatado, sinceramente. Vamos, creo que es muy optimista.

Dar una cifra me resulta difícil porque, realmente, lo que he hecho es estudiar informes y descripciones, pero no he puesto las manos en el detalle de lo que es abordar el diseño de cada uno de los aspectos, y, claro, quien puede saber el tiempo que lleva hacer un cálculo es el que hace el cálculo, no el que ve los resultados. O sea, realmente, sería difícil dar una estimación, pero sí que pienso que muy probablemente fuese algo más, podríamos estar hablando de algún año más. Desde luego, no decenas de años, pero sí, a lo mejor, de siete u ocho, fácilmente.

Y ya, pasando a las cuestiones de seguridad, el tema que plantea de las barras de control, si serían necesarias o no, según la subcriticidad. Yo estimo que, para el laboratorio, la constante de multiplicación que se plantea para llegar a los cien megavatios es inferior a cero coma noventa y cinco. Entonces, yo estimo que para el laboratorio no serían necesarias barras de control. Pero, claro, estas estimaciones que yo le digo son también un poco de quien ha estado viendo los resultados que presentan los informes, no de quien los ha calculado, y, realmente, el que calcula es el que aprecia cuál es el margen con el que se anda.

Si hablamos ya de una instalación con una constante de multiplicación más cercana a la unidad, pues a lo mejor serían necesarias esas barras de control. Pero ya estaríamos hablando de la instalación de potencia, del amplificador de energía grande. Y eso también habría que comprobarlo.

Yo creo que el optar por una k mayor o menor dependerá mucho de la eficiencia que se obtenga en el acelerador. Puesto que el acelerador, al principio, es realmente la semilla, es el que da el primer factor de potencia, pues si se consigue que ese acelerador sea todo lo eficaz que se pretende, a lo mejor permite, en el conjunto subcrítico, tener una subcriticidad mayor para lo que sería una instalación de potencia económicamente rentable, se entiende.

Y el aspecto de análisis de accidentes, los que yo he enumerado son los que enumeran ellos, o sea, son para los cuales ya hay cálculos realizados y que demuestran sobre el papel —sobre el ordenador, digamos—, a nivel de lo que es un cálculo, que el sistema funciona de forma intrínsecamente segura. Y esos cálculos, precisamente, son los que la autoridad tiene que examinar en detalle, probablemente pedir cálculos de contraste, y hasta que la autoridad no está plenamente convencida de que aquello responde a la realidad, no autoriza, no admite su licencia.

O sea, que tengan ustedes por seguro..., vamos, yo no pertenezco al Consejo de Seguridad Nuclear, pero sí que colaboro con ellos con el Consejo en varios proyectos de investigación y tengo contactos frecuentes con muchas personas miembros de ella, de esa institución, y tengan ustedes por seguro que no se autoriza nada que no esté plenamente comprobado y normalmente contrastado por otra institución independiente de la que lo solicita, a estos niveles de lo que es una instalación nuclear.

De manera que, claro, esos procesos si hay que hacer cálculos de verificación y demás, yo estimo que sí se pueden retrasar.

No sé si queda ya algo por responder...

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, profesor Gallego.

Tiene la palabra el portavoz del Partido Aragonés, señor Calvo Lou.

El señor Diputado CALVO LOU: Muchas gracias, señor Presidente.

En primer lugar, darle a don Eduardo Gallego la bienvenida y, por otra parte, agradecerle la información que nos ha dado, que a nosotros nos parece muy positiva.

Como habrá observado con la intervención de los anteriores portavoces, el tema que en estas Cortes preocupa fundamentalmente es el de la seguridad. Usted nos ha dicho que el aparato era intrínsecamente seguro y, bueno, eso, de alguna forma, nos da una garantía, y estas últimas palabras tuyas sobre los permisos que tiene que dar la autoridad competente todavía nos hacen estar más seguros de que el proyecto puede ir adelante y no puede tener los impedimentos que, por otra parte, algunos otros comparecientes han puesto de manifiesto.

En ese sentido, yo le quiero hacer algunas preguntas porque, en esta misma Comisión, algún compareciente ha venido a decir que, con este acelerador de energía, hacer una bomba atómica sería muy sencillo, hasta el punto de que sería un juego de niños. Yo, hombre, ya no soy tan niño, y desde luego no me comprometería a hacer una bomba atómica de ninguna manera. Creo que no es factible o que no es posible, pero nos gustaría conocer en este sentido su opinión.

De la forma en que se está exponiendo, dado que con este reactor o con este acelerador se podría reducir la vida de los re-

siduos de las actuales centrales nucleares, a nosotros nos gustaría saber en qué proporción se podría reducir la vida de esos elementos, de esos residuos —se habla de miles de años—, en cuánto tiempo se podrían reducir.

Por otra parte, si también sería posible el reciclaje de esos elementos hasta que su vida fuera prácticamente cero. También ha habido algún compareciente que ha hablado de que esto, además de un acelerador, es un transmutador, y como tal transmutador se podría, a lo mejor indefinidamente —bueno, indefinidamente no, pero tendría su límite—, hasta llegar a una vida prácticamente nula.

Y, por otra parte, nos parece que si eso es factible y los especialistas están por esa idea, nos parece que podría considerarse que esto es un proyecto no solamente nuclear, un acelerador, sino además un proyecto hasta ecológico, si llamamos ecología a que determinados residuos de larga vida pudieran reducirse. Por lo tanto, tendríamos que considerarlo, por llamarlo de alguna forma, hasta un proyecto ecológico. No sé si usted podría decirnos algo sobre esa idea.

Y luego, finalmente, existe el temor de que en el Tercer Mundo, que está falto de energía, esto podría dar lugar a la permanencia de la energía nuclear, a que se instalara en este Tercer Mundo y que este Tercer Mundo pudiera tener acceso a la energía nuclear, pero no ya con fines pacíficos, sino con otro tipo de fines. Si vender esta tecnología, por ejemplo, a países del Tercer Mundo podría dar lugar a que proliferara la energía nuclear con fines no pacíficos.

Bueno, pues esas son, prácticamente, todas nuestras preguntas. Yo tenía aquí apuntadas bastantes más, pero a lo largo de su disertación y de lo que han dicho mis compañeros, pues ha quedado perfectamente claro. Por lo tanto, no le voy a hacer más preguntas, y le agradezco de antemano su contestación.

Nada más.

Muchas gracias.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, señor Calvo Lou.

Puede responder cuando usted quiera, señor Gallego.

El señor GALLEGO DIAZ: Muchas gracias.

Tal vez podría unir las respuestas a las preguntas primera y última, puesto que en el fondo están referidas a la misma cuestión: si el amplificador de energía puede dar lugar a la proliferación de armamento atómico y la cuestión de si fabricar bombas atómicas sería algo sencillo a partir de disponer de una instalación como el amplificador de energía.

La verdad es que yo creo que resulta muy ingenuo pensar que fabricar una bomba atómica es algo sencillo, porque, si fuese tan sencillo, no dispondrían de la bomba atómica los pocos países que disponen de ella: probablemente serían muchos más.

En la regeneración que se hace del combustible del amplificador de energía se separan los actínidos de los productos de fisión, es decir, de los productos más ligeros, pero es que los actínidos salen todos mezclados. Entonces, para construir una bomba atómica, haría falta separar el material fisionable, bien sea el uranio-233 puro o el plutonio-239 puro, habría que separarlos de ahí; luego tendríamos que ir a una instalación adicional de separación química del plutonio y del uranio y, después, a una separación isotópica que permitiera separar unos isótopos dentro del mismo elemento químico, los que pesan más de los que pesan menos, para tener el isótopo puro.

Realmente no es ni más ni menos proliferante que lo que pueda ser el combustible gastado de las centrales nucleares que

ahora está en las piscinas de cada una de ellas, en donde también hay material con el cual se podrían construir bombas, claro que sí, pero después de hacer operaciones realmente muy complicadas, tanto tecnológicamente como, en fin, en otras cuestiones. Y eso lo dice alguien que no es experto y que no conoce siquiera el campo de lo que es el armamento, pero, vamos, el material que forma una bomba es material fisionable puro, y eso no es lo que sale del combustible del amplificador de energía. Luego, ciertamente, mi respuesta es que, de sencillo, nada.

Y en cuanto al acceso de países del Tercer Mundo, en donde realmente la situación social y política puede ser inestable, si accediesen a la energía nuclear, el problema que esto podría plantear desde el punto de vista, tal vez, de la proliferación de armamento, pues yo creo que se responde con lo anterior, y, en todo caso, creo también que se escapa un poco de lo que yo le pueda responder.

Sí que he comentado antes lo que el sistema de salvaguardias de material nuclear supone para realizar cualquier operación, incluso de traslado de uranio natural metálico. Como digo, entre dos países civilizados, entre España y Suiza, nos supuso realmente el recibir varias inspecciones, en donde se contaron las barritas de uranio una a una; se comprobaba el número de identificación de cada una, la relación nominal... Es decir, es una inspección realmente exhaustiva y detallada la que hacen los inspectores internacionales, que para eso están. En fin, que pueda escaparse a esas inspecciones únicamente es pensable en países que escapan a todo tipo de normas de derecho internacional, y yo creo que la mayoría de los países hoy día pertenecen al organismo internacional de energía atómica y se someten voluntariamente al tratado de no proliferación y al sistema de salvaguardias. En el caso de países que no se sometan a ese tratado, probablemente no se les exportaría la tecnología, lógicamente, no cabría pensar en ello, igual que hay dificultades para exportar reactores nucleares, centrales nucleares de las que ahora mismo se utilizan a ese tipo de países.

Bueno, nos queda luego el aspecto de la vida de los residuos: en cuánto se aligera o se acorta. Bueno, pues el combustible gastado de las centrales nucleares, el combustible que ahora mismo está guardado en las instalaciones, la verdad es que en las figuras que tengo aquí a mano, en unas se le compara con la toxicidad del uranio, de los restos de la minería del uranio, y en otras con la toxicidad de las cenizas resultantes de la combustión del carbón (saben ustedes que en el carbón también hay residuos de uranio y de materiales radiactivos naturales). Entonces, para alcanzar esta toxicidad equivalente a las de las cenizas del carbón que se queman en las centrales térmicas, el combustible gastado pues tardaría varios millones de años, en el orden de decenas de millones de años, mientras que los productos de fisión, que son los que realmente quedarían como residuo si se procede a utilizar los amplificadores de energía, tardan en alcanzar esa toxicidad del orden de los mil años. Luego estamos hablando de decenas de millones a mil: es un cambio sustancial de muchos órdenes de magnitud en el tiempo.

Y los transuránidos se seguirían reciclando, según las ideas que se proponen, se seguirían reciclando de manera que, ciertamente, se acabaría con ellos. O sea, que no tendrían otro fin que el de producir energía, fisionarlos y producir energía. Es cierto que aumentaría el inventario de productos de fisión, pero de vida relativamente corta, como estoy diciendo.

Entre los productos de fisión destacan, por su abundancia, el cesio-137 y el estroncio-90. Tienen un período de semidesintegración de treinta años, de manera que, cada treinta años, la can-

tividad de ellos se reduce a la mitad. Y, bueno, por eso estamos hablando de períodos no muy grandes para, prácticamente, su desaparición total.

Y en cuanto a si es ecológico el proyecto, en ese sentido yo pienso que totalmente: es tener energía de origen nuclear sin dejar restos a largo plazo.

No obstante, con ello no quiero decir que la solución del almacenamiento geológico profundo no me parezca también —digamos— segura. Realmente, estamos hablando de tiempos que, para lo que es la estabilidad de formaciones geológicas, son todavía muy breves. Piénsese que hace del orden de mil doscientos millones de años, en el Gabón —es un ejemplo de otros varios que existen por el mundo—, hubo reactores nucleares naturales: en un yacimiento de uranio entró agua y se produjo un conjunto crítico, un reactor con todas las de la ley, en donde se fisiónó el uranio, y bueno, con el tiempo, aquello ya se apagó. En aquel momento, la cantidad de uranio-235 que había en la tierra era muy superior a la que hay ahora, evidentemente, porque con el tiempo decae al desintegrarse, y entonces se pudo dar aquella circunstancia.

Bueno, pues los productos de fisión que resultaron de esos reactores del Gabón cuando se descubrió aquel yacimiento en los años sesenta, todavía estaban allí, después de mil doscientos millones de años. Luego el que hablemos, en tiempos geológicos, de uno o de diez millones de años tampoco es nada desca- bellado.

Sin embargo, no cabe duda de que es mucho más elegante y probablemente nos deja la conciencia más tranquila el recurrir a esta solución, la transmutación, en donde los productos de vida más larga los eliminamos directamente y los de vida —digamos— media los ponemos a buen recaudo por tiempos que, razonablemente, con la tecnología que conocemos, son controlables, son accesibles. El hablar de centenares de años no debe asustarnos, puesto que las barreras de ingeniería de las que hoy día se dispone son perfectamente válidas para garantizar el aislamiento durante esos períodos.

La sociedad produce residuos, también muy tóxicos, que no se desintegran, que no desaparecen y que se almacenan de por vida en almacenamientos mucho más inseguros que los que se usan para los residuos radiactivos de baja y media actividad. Luego, ciertamente, creo que el caso de los residuos radiactivos, empleando el amplificador de energía, es llegar a una solución que debería dejar la conciencia tranquila.

No es el único sistema para transmutar residuos, también hay que decirlo. Los americanos están investigando otro; los franceses también. En distintos países se investigan alternativas en las que siempre, curiosamente, se vienen a emplear aceleradores de partículas y fuentes de neutrones de espalación, pero no con la ventaja que tenemos aquí de ir ya a la producción también de energía y, además, rentabilizar el quemado de los residuos.

Bueno, creo que me estoy enrollando mucho. Perdón.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, profesor Gallego.

Tiene la palabra el Portavoz del Grupo Parlamentario Socialista, señor Tejedor.

El señor Diputado TEJEDOR SANZ: Muchas gracias.

Yo también quería agradecer al profesor Gallego sus explicaciones, y quiero reconocerle que, desde mi modesto punto de vista, ha hecho usted una exposición muy sensata y equilibrada, lo que le reconozco —repito—, y al mismo tiempo ha puesto sobre el tablero de juego lo que en sus transparencias ha de-

nominado aspectos inciertos e interrogantes del proyecto, que sugieren interesantes reflexiones a posteriori.

Por consiguiente, sólo le formularé cinco preguntas muy concretas, en aras de la brevedad también y de la hora en la que se encuentra la presente sesión.

Primera: ¿considera usted fácil, para las capacidades actuales del Consejo de Seguridad Nuclear de España, el licenciamiento, en cuanto a especialistas, etcétera, a la hora de abordar este proyecto?

Y relacionado también con este tema, comparando con una central nuclear convencional (los reactores de agua ligera conocidos, de última generación): los sistemas de protección radiológica inherentes a un amplificador de energía ya industrial (no hablo de la planta piloto, sino una industrial), ¿cree usted que serían análogos o más sencillos que las normas de protección radiológica, tanto por lo que se refiere a los trabajadores in situ como a las poblaciones del entorno, etcétera?, ¿serían parecidos a los programas que tienen establecidos las nucleares convencionales?

Segunda pregunta: los aspectos inciertos que ha puesto de manifiesto o —llamémosles de otra manera— los problemas tecnológicos que se han visto ahora, ¿cree usted que son fáciles de resolver en España, con el estado actual de nuestro desarrollo científico y tecnológico? Y, en particular, la regeneración del combustible, que usted decía que habría que hacerla in situ —yo también lo comparto— para poder proceder a la incineración de los actínidos, ¿tenemos esa suficiente capacidad tecnológica?

Tercera cuestión: le agradecería que pudiera especificar y concretar más lo que genéricamente ha enunciado como ventajas que, para Aragón y para España, tendría el desarrollo de este proyecto en nuestro país.

Cuarta cuestión: ¿cómo ve el grado de conocimiento y desarrollo actual, en relación con la fabricación del combustible y en concreto con las matrices de óxido de torio y actínidos, para proceder a su transmutación, naturalmente?

Y quinta cuestión: mire, en la revista *Nature* del año 1993, he leído recientemente una aseveración, estudiando la primera propuesta que sobre el amplificador formuló el profesor Rubbia, en la que algunos profesores de Los Alamos, en Estados Unidos, critican, como aspecto más reseñable del reactor de Rubbia, el hecho de que un fallo en el sistema de refrigeración del reactor —leo textualmente— «daría lugar, fácilmente, a una fusión del conjunto del núcleo del reactor». Usted ha hablado de que los sistemas de seguridad pasivos garantizaban que esto no es posible, y le hablo de una revista del suficiente prestigio científico, donde se rebate esta afirmación, que querría que usted la contrastara y especificara más los, desde su punto de vista, suficientes sistemas pasivos de seguridad.

Muchas gracias por todas sus respuestas.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, señor Tejedor.

El señor GALLEGO DIAZ: Una aclaración: ¿de qué fecha es la revista esta de *Nature*?

El señor Diputado TEJEDOR SANZ: Dos de diciembre de 1993; volumen trescientos sesenta y seis.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Tiene la palabra, profesor Gallego.

El señor GALLEGO DIAZ: Muy bien.

Me hace la pregunta de si el Consejo de Seguridad Nuclear estaría capacitado para estudiar y licenciar una instalación como el laboratorio. Realmente, esa pregunta se la deberían hacer al Consejo de Seguridad Nuclear. Eso, lo primero.

Yo le puedo dar mi opinión, exclusivamente, como alguien que, en fin, puede conocer aquello, pero no pertenece a la institución, y mi respuesta es que pienso que sí. Lo que pasa es que, claro, para dar una licencia hay que estar muy seguro de lo que se hace, y entonces, muy probablemente, el Consejo, con prudencia, solicite estudios y contrastes..., en fin, un mayor abundamiento sobre todo en estas cuestiones de seguridad que yo he tratado de resaltar.

Pero capacidad, por supuesto. Realmente, el amplificador de energía, y más si nos referimos al laboratorio, no presenta cuestiones novedosas en cuanto a lo que es el manejo de sustancias nucleares y radiactivas. Quiero decir que, al final, estamos manejando combustible nuclear y estamos manejando refrigerantes y estamos manejando sistemas de extracción de calor, etcétera. Luego, realmente, pienso que no hay falta de capacidad ni de formación para poder evaluar esas cuestiones.

Otra cuestión es que eso se haga de forma rápida. Mi opinión es que no se puede hacer de forma rápida ni se debe hacer de forma rápida. Entonces, bueno, ya se verá en su día.

Comparado con un reactor de agua ligera, los aspectos de protección radiológica, tanto en operación normal como desde el punto de vista del impacto ambiental, para lo que es la protección radiológica de los operadores, de los trabajadores, en funcionamiento de la instalación, yo pienso que presenta ciertas ventajas, puesto que el empleo del plomo como refrigerante atenúa mucho la radiación que atraviesa el propio tanque donde se almacena el conjunto subcrítico, con respecto a la radiación que emite la vasija de un reactor convencional.

Por otra parte, trabajar con haces de partículas de intensidad elevada también requiere cuestiones de protección radiológica, pero que no serían distintas de las que hay en lugares como el CERN o los laboratorios donde hay aceleradores. O sea, también el haz de protones tiene que llevar sus medidas de protección, sus blindajes y sus controles administrativos de las zonas de acceso, etcétera, cuando el haz está o va a estar operativo.

Luego tendría sus parecidos y sus diferencias con un reactor o con una central nuclear convencional.

Donde sí que tiene diferencia clara es desde el punto de vista del impacto ambiental. Realmente, el impacto ambiental que las centrales nucleares puedan suponer proviene, prácticamente en su totalidad, de la necesidad de purificar el refrigerante. Cuando el agua de un reactor nuclear que pasa a través del núcleo, se activa, y también pues se va contaminando con productos de fisión y transuránicos. El número de vainas que presentan defectos es tremendamente bajo, pero basta con que una vaina tenga un poro para que los productos gaseosos, los gases nobles de fisión (los yodos, los cesios), los más volátiles pasen al refrigerante. En cantidades muy pequeñas, pero que sí que son medibles en términos de actividad. Por consiguiente, se dispone de sistemas de purificación del refrigerante, tanto de extracción de gases que van a parar a él como de purificación de productos de corrosión y demás, y esos sistemas de purificación son el origen de las descargas de efluentes gaseosos y líquidos que tiene la central.

¿En el amplificador de energía? Si las cosas funcionan como está ahora mismo el proyecto y si se comprueba que puede funcionar así, sin necesidad de un sistema de purificación del refrigerante, tendríamos la ventaja añadida de que no hay que descargar efluentes durante la operación.

Pero yo creo que eso es algo que también habrá que comprobar con el tiempo. ¿Por qué? Pues porque la mínima presencia, bueno, con que aparezcan productos de corrosión en el circuito, en la vasija y en las estructuras, esos productos de corrosión sí que se activarían, y a lo mejor forzarían a tener un sistema de purificación. Es otra de las dudas que hay que resolver mediante experimentación y avance en el proyecto.

Diseñar un sistema de purificación de plomo sería también algo novedoso y, seguramente, resoluble. Ninguna de las cuestiones de seguridad que he planteado como inciertas me parece que sean irresolubles al nivel que la tecnología de hoy en día se encuentra.

El tema de si la capacidad tecnológica está disponible en nuestro país, y más en concreto para la regeneración del combustible, pues, bueno, ahí hay que decir que no, que no, realmente no está disponible: de lo que se trata es de buscarla allí donde se tiene. La regeneración del combustible mediante el procedimiento piroelectrolítico está ensayada y comprobada en el laboratorio de Argonne, en los Estados Unidos. Luego lo más razonable es contar con esa experiencia que tenemos tienen allí; no vamos a partir de cero, no sería razonable.

Por otra parte, sí que hay capacidad tecnológica en otros muchos campos: en fabricación de bins de equipo, en fabricación de robots, en fabricación de sistemas remotos de inspección de materiales, etcétera. O sea, que, muy probablemente, el sector nuclear sí que estaría preparado para responder a otras de las cuestiones, a otros de los retos que el diseño plantea. Ese en concreto, la regeneración de combustible, yo entiendo que no, porque no es algo que se haya de improvisar.

Bueno, en cuanto a ventajas para Aragón y España, pues el disponer de una instalación de tecnología avanzada yo creo que siempre es ventajoso. Claro, lo dice una persona que se dedica a la investigación y, entonces, claro, es como si alguien que se dedica, no sé..., en fin, a cualquiera que nos ofrezcan instalar más de lo que uno hace siempre le va a parecer ventajoso.

Luego, a lo mejor, mi visión es parcial como investigador, pero, ciertamente, supondría atraer hacia España una corriente de conocimientos y de desarrollo tecnológico que puede que resulte puntera en el ámbito de la energía nuclear. Entonces, incorporar al país y a la Comunidad Autónoma de Aragón a ese grupo de países que desarrollan tecnología siempre tiene que ser ventajoso. Es como si le preguntan, a alguien que se dedique a la fabricación de coches, qué le parecería que trajeran el laboratorio de investigación de la Renault o de la General Motors a Aragón: pues estupendo, claro, porque en vez de tener que ir a Francia o a Detroit a ver lo que están haciendo, lo podríamos tener aquí. Luego sería una fuente de conocimiento y, sin duda, daría lugar a que muchos de nuestros licenciados e ingenieros jóvenes tuvieran un campo en el cual desarrollar sus carreras científicas. Eso, sin duda: tendría un rendimiento más que notable.

Vamos a ver, ya no sé por dónde voy...

En cuanto al tema de la fabricación de combustibles, de óxidos mixtos y de torio, en España no se hace actualmente. Para lo que es el laboratorio, muy posiblemente, estos combustibles para el prototipo hubiera que traerlos de algún país externo a España, muy posiblemente de Francia, que es quien actualmente está fabricando ya óxidos mixtos para sus propios reactores.

Y, en esa tecnología, supongo que no sería costoso que la Empresa Nacional del Uranio, que es quien ahora fabrica el combustible en nuestras centrales, acabase poniendo una línea de desarrollo y fabricación de óxidos mixtos. Pero, claro, es algo que ahora mismo no hay, que quede bien claro. En España sólo se fabrica óxido de uranio.

Y por último, lo del artículo de *Nature*, le preguntaba la fecha porque me había parecido oír año noventa y tres, y es que, claro, en el año noventa y tres el proyecto de Carlo Rubbia yo creo que no se parecía mucho a lo que ahora se tiene. O sea, que, realmente, esas dudas que planteaba el artículo de *Nature* sobre la posibilidad que de que se fundiese el combustible en caso de pérdida de refrigerante, a lo mejor en aquel momento estaban más que justificadas, pero es que entonces, que yo recuerde, ni siquiera se había hablado todavía del amplificador de energía con neutrones rápidos; se hablaba de un amplificador de energía que utilizase agua como moderador y refrigerante para el combustible, y las diferencias son muy notables. Realmente, en estos tres años, casi cuatro, que han pasado, el diseño ha evolucionado mucho. O sea, que puede que *Nature* tuviera razón, pero para el diseño de entonces; para el de ahora no me parece que sean aplicables esos juicios que emitía la revista.

Nada más.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Muchas gracias, profesor Gallego.

Tiene la palabra el portavoz del Grupo Parlamentario Popular, señor Palazón.

El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL: Muchas gracias, Presidente.

Muchas gracias, señor Gallego, como compareciente a petición de nuestro Grupo, especialmente por su calidad de experto en seguridad nuclear y protección radiológica.

Creo, señores de la oposición, que, de alguna manera, queda muy claro que los que traemos nosotros como comparecientes responden también a criterios de absoluta honradez al transmitir a ustedes sus convencimientos en relación a las exposiciones que hacen respecto al amplificador de energía.

Yo querría preguntarle, de salida, y en relación a una pregunta que ha tenido al inicio de su comparecencia, sobre la venida del amplificador a Aragón. Se le ha dicho que, habida cuenta que la Universidad de Madrid dispone de un elenco importante de investigadores nucleares, ¿por qué no ha ido para allá?

Yo quisiera plantearle, como criterios que yo entiendo que pueden haber motivado este desvío hacia otro sitio que no sea Madrid, en primer lugar, que el apoyo científico que podían tener allá, en su comunidad autónoma, quizá tampoco fuese suficiente, habida cuenta, como usted ha reconocido, de la necesidad de una colaboración internacional para llevar adelante muchos de los desafíos que supone el amplificador de energía.

Pero, además, no podemos olvidar que hay dos factores más: uno es el apoyo empresarial (en Aragón se ha concretado expresamente que el amplificador es una aventura empresarial, de alguna manera) y, en segundo lugar, y no podemos olvidarlo, que ha tenido un apoyo político, que, curiosamente, además hace que, precisamente en estos momentos, estemos aquí debatiéndolo, porque si no hubiese habido un apoyo político expreso del ejecutivo de la comunidad autónoma, seguramente las Cortes de Aragón no hubiesen tomado, al menos, en tanta consideración el tema del amplificador de energía.

Esta mañana he preguntado al que le ha precedido en su intervención por el tema de la seguridad, y hay una razón fundamental, que es que el tema seguridad es el que se está utilizando para meter, de alguna manera, el miedo a la población de aquí, de Aragón, en relación al amplificador de energía.

Usted ha vivido el tema del conjunto subcrítico de la Escuela de Ingenieros de Madrid, su ubicación en la Castellana, su traslado, etcétera, y por eso pienso que es la persona ideal,

además de por su condición de experto en seguridad nuclear, para responderme a una pregunta que yo he hecho esta mañana y que le puedo decir que ha sido absolutamente favorable (se lo anticipo para facilitarle, de alguna manera, su criterio): ¿puede existir algún factor limitante para que el prototipo del amplificador de energía de cien megavatios se instale en el campus de la Universidad de Zaragoza?

Y, en segundo lugar, y por no alargarnos demasiado, ha mencionado como posibilidad la estrategia de separar inicialmente la parte de sistema nuclear de la del banco de espalación y el generador, de manera que se puedan ir incorporando progresivamente elementos radiactivos al sistema e ir incrementando la k de ese sistema. ¿No cree que con esa estrategia, prácticamente de los siete puntos como aspectos inciertos de diseño, se pueden estudiar prácticamente en condiciones de seguridad absoluta? Porque compatibilidad del plomo a cero, a cuatrocientos, seiscientos grados, purificación del plomo, cambio de ventana, intercambiadores de calor, sistemas de control de radiactividad, son temas que pienso que se pueden efectuar en ausencia de la fase nuclear, exclusivamente con el sistema que antecede a esa fase nuclear, hasta el banco de espalación. Yo creo que, de alguna manera, se asegura poder trabajar en condiciones absolutamente seguras.

De todas maneras, me gustaría contar con su opinión y agradecer una vez más su presencia en esta Comisión.

Muchas gracias.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, señor Palazón.

Tiene usted la palabra, profesor Gallego.

El señor GALLEGO DIAZ: Bueno, muchas gracias.

Lo que quería decir es que, evidentemente, el apoyo político y empresarial en Aragón ha debido ser el factor dominante, es evidente. En ningún otro lugar hasta ahora se ha plasmado esa iniciativa y, por lo que yo tengo entendido, a la sociedad creada al efecto se están uniendo empresas de dentro y de fuera de España, que no son de Aragón ya, o sea, que eso prueba que también ven el interés en el proyecto y nos mide un poco hasta qué punto las expectativas son favorables al mismo.

En cuanto a las cuestiones de seguridad, creo recordar que la pregunta que me hacía era si veía algún inconveniente para que el prototipo se situara en el campus. La verdad es que no sé exactamente dónde está situado el campus de la universidad, en el núcleo.

Hombre, yo sí que le diría que, por ejemplo, reactores de alto flujo hay en Grenoble y están situados junto a la ciudad, en lo que podría ser la salida de la ciudad, pero en la ciudad. Luego este prototipo no tendría por qué tener más limitaciones.

El CERN, como laboratorio de física de partículas en donde hay aceleradores de mucha energía, está situado también a las puertas de Ginebra. O sea que, desde ese punto de vista, no cabe prever ningún accidente que vaya a obligar a tomar medidas sobre la población, que sería lo único que nos obligaría a irnos a un sitio de baja densidad de población, donde un plan de emergencia pudiera implementarse más eficazmente.

Realmente, en la instalación que va a ser el laboratorio, la posibilidad de que ocurra algún accidente yo diría que está descartada de antemano, y máxime por lo que usted ha dicho de que las pruebas se van a hacer paulatinamente, es decir, primero habría que fabricar el acelerador, probarlo, traerlo, fabricar la cuba y todos los cambiadores de calor y lo que es la infraestructura, la instalación en sí, y lo último sería empezar a cargar com-

bustible nuclear. De manera que, además, se va a empezar a cargar por un sólo elemento; posteriormente, como dije, un anillo, luego dos, luego tres..., y cada carga irá acompañada por una serie de experimentos y el análisis posterior para licenciar la carga posterior, la carga sucesiva. Luego, realmente, es empezar con suma prudencia, con pies de plomo —y nunca mejor dicho, por la cantidad de plomo que va a haber—, y siempre con la autoridad pendiente de los pasos que se vayan dando.

Yo pienso que se puede estar tranquilo en ese sentido de que el impacto que esto pueda tener sobre el público en general va a ser nulo, absolutamente nulo. Y sobre los estudiantes o investigadores o participantes en el proyecto, desde luego, las precauciones que se tomarán serán las habituales en cualquier instalación de este tipo. Si ustedes visitan el CERN verán que, cuando entra el haz a funcionar, la zona del experimento es absolutamente inaccesible, hay unas puertas con enclavamientos, con alarma, tanto luminosa como acústica, etcétera, de manera que nadie puede acceder a la zona donde hay radiación sin que salten varias alarmas y, desde luego, sin estar autorizado. Aparte de que, claro, las personas que estén dentro del laboratorio tendrán que recibir una preparación en cuanto a su propia protección radiológica conveniente, lógicamente.

En cualquier instalación nuclear, la protección radiológica —las estadísticas sobre la dosimetría del personal lo demuestran— se lleva a efecto dentro de lo que marcan las normas. Ahora mismo, en España hay del orden de setenta mil personas trabajando en instalaciones radiactivas nucleares, y casos de sobrepasar los límites se pueden dar al año, a lo mejor, cuatro, cinco, seis casos; la mayoría de las veces en instalaciones médicas —todo hay que decirlo— y por descuido al dejar el dosímetro abandonado donde se están haciendo las radiografías o las experiencias.

Esto nos indica, un poco, el porcentaje de seguridad que en cualquier instalación radiactiva o nuclear hay con respecto a la protección del personal. En una instalación como ésta, que se supone que va a ser, además, objeto de un especial interés, sería lógico también.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Muchas gracias, profesor Gallego.

Quiero reiterarle, desde la Mesa, el agradecimiento por las facilidades dadas para que haya sido posible su comparecencia y las explicaciones proporcionadas a los miembros de esta Comisión.

Suspendemos la sesión durante cinco minutos.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Se reanuda la sesión.

El quinto punto del orden del día es la comparecencia del doctor don Angel Morales, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza, para expresar su criterio sobre el amplificador de energía del profesor Carlo Rubbia.

En aras a la operatividad y para que los señores Diputados tengan tiempo para preguntar directamente, tiene la palabra el doctor Morales.

Comparecencia del D. Angel Morales Villasevil, catedrático de Física Nuclear de la Universidad de Zaragoza.

El señor MORALES VILLASEVIL: Muchas gracias, señor Presidente.

Buenas tardes. Con algún retraso, voy a tratar de ceñirme al horario que se me ha indicado.

El amplificador de energía propuesto por Carlo Rubbia y colaboradores es un proyecto de reactor nuclear subcrítico en el que las reacciones nucleares de fisión que producen la energía están inducidas por los neutrones de espalación que genera un haz de protones procedentes de un acelerador externo. Eso no es nada nuevo, eso es algo que se explica en la Facultad de Ciencias hace mucho tiempo. Su propósito es el de proporcionar una energía segura y limpia.

El proyecto de Rubbia aglutina muchas ideas que habían sido anteriormente propuestas por otros autores, convenientemente adaptadas o modificadas, así como algunas contribuciones propias.

Desde que se concibió hasta el diseño contemporáneo, actual, el último, el proyecto ha sufrido modificaciones sustanciales, tanto en su concepción como en sus fines primordiales. De hecho, ha pasado de ser un generador de energía a ser, sobre todo, un incinerador de residuos radiactivos.

Tanto el conocimiento de los procesos físicos necesarios para predecir el funcionamiento del amplificador como los múltiples aspectos tecnológicos involucrados en su realización se encuentran, desde mi punto de vista, en fase de investigación, y es, cuando menos, aventurado concluir que los objetivos del amplificador puedan cumplirse y que su funcionamiento sea el anticipado sobre el papel, basándose solamente en estimaciones Montecarlo y en extrapolaciones no triviales del estado del arte de la técnica. En suma: su viabilidad está por demostrar.

Por otra parte, el amplificador no ha demostrado que sea la mejor opción frente a otros generadores de energía. Desde luego, no ha demostrado ser superior a la cesión termonuclear en la que, Europa (y España) desarrolla un programa de I+D de gran importancia.

Mi opinión es que su diseño conceptual hace uso de una fenomenología que ha de comprobarse. Además, introduce demasiadas variantes tecnológicas nuevas, cuya necesidad y ventajas están aún por demostrar.

Se dice que se ha demostrado experimentalmente el principio de la amplificación de la energía en un sencillo conjunto subcrítico de barras de uranio, que es el único resultado publicado hasta la fecha en una revista científica. Quiero hacer referencia a este hecho: hasta la fecha, es el único artículo publicado en una revista con *referees*. Todo lo demás son informes internos.

Al margen de los comentarios que haré luego sobre este experimento, quisiera hacer notar que dicho conjunto subcrítico, donde se ha hecho el experimento, tiene muy poco o nada que ver con la versión del acelerador que ha sido últimamente propuesta, y, por tanto, aunque los resultados del experimento fueran fiables, habría que repetirlo en un dispositivo más realista para demostrar si es verdad que la ganancia depende de la energía del acelerador en la forma en la que dicen que depende y que el factor de ganancia es el que dicen que se obtiene. Además, esa repetición nos serviría para comprobar si los resultados experimentales concuerdan con las estimaciones que los autores hacen, basándose en modelos Montecarlo, sobre los principios físicos involucrados en la producción de energía y en la transmutación de elementos.

Una vez que se demuestre convincentemente esta base mínima y se contraste independientemente, le tocaría el turno a todas y cada una de las innovaciones tecnológicas propuestas —que instancias cualificadas y que ustedes habrán leído (Euratom, Ciemat, CEA) han criticado extensivamente, manifestando sus

reservas—, a saber: que, incluso admitiendo sobre el papel que los modelos teóricos propuestos sobre la producción de energía y el quemado de residuos fueran razonablemente correctos y extrapolables y que la tecnología necesaria fuera factible, su comparación global con otros reactores o con otros generadores de energía no convierte al amplificador en la mejor opción energética, aunque se reconoce —y yo también— que podría tener un potencial incinerador interesante —por investigar, por demostrar—, competitivo, eso sí, con otros esfuerzos actuales y en cuya problemática común (combustibles de torio, refrigerantes del tipo que sean) debería colaborar.

Bueno, pues a pesar de que la revitalización de los reactores subcríticos activados por aceleradores se debió a que, en el inicio de los años noventa, un grupo de Los Alamos lo puso de nuevo en circulación, equipo en donde el aspecto fundamental era la incineración que tenía ese dispositivo, quiero decirles a ustedes que las primeras propuestas del amplificador de Carlo Rubbia sólo consideraron en su proyecto la producción de energía, y, de hecho, si se leen los artículos como me los he leído yo, marcaron distancias desde el principio con el modelo de Los Alamos, basado —fijense bien— en el ciclo de torio-uranio, espalador de plomo, moderador de agua, con transuránidos disueltos para quemar, y combustible de uranio, es decir, que muchos de los ingredientes del amplificador de Rubbia estaban ya contenidos en el acelerador de Los Alamos, que se llama *accelerator driven waste transmutator*. No es un desdoro: se coge una idea, se acomoda y se hace así.

No voy a decirles a ustedes en qué consiste el acelerador de Rubbia en su última versión porque ha sido enviado a las Cortes y, además, se lo habrán oído ustedes muchas veces a los que me anteceden. Yo sólo quiero recordarles que las ventajas supuestas que los autores dicen son: que el ciclo del torio es más conveniente; que no son posibles accidentes a lo Chernobil; que no son previsibles accidentes de tipo Three Mile Island (es decir, que no hay posibles problemas de que se les salga de control el refrigerante); que es limpio; que es inagotable; que es competitivo económicamente; que evita desviaciones incontroladas posibles del material nuclear estratégico, y que se puede hacer, o sea, que es factible con simples extrapolaciones —dicen— de la tecnología actual.

Bueno, pues muchas de estas conclusiones han sido matizadas con respeto, en algunos casos contestadas por informes y evaluaciones de agencias u organismos especializados. Yo sólo voy a resumir algunas de esas conclusiones, haciéndolas mías, con las que estoy de acuerdo (estoy de acuerdo en una gran parte de ellas), y añadiré —para eso estoy aquí— algunas evaluaciones y comentarios míos a aspectos más directamente científicos del proyecto.

Por ejemplo, el único resultado experimental publicado hasta la fecha —como he dicho antes— se refiere a un experimento de interés más bien académico, en el que se comprueba que, en efecto, un conjunto subcrítico, se comporta como subcrítico, pero con una fuente exterior de neutrones (inducidos por un acelerador) en lugar de una fuente estática, como puede ser una pastilla de americio berílico.

Con un conjunto similar —digo similar o idéntico—, yo hice prácticas hace treinta años en el *hall* de la antigua Junta de Energía Nuclear. Un conjunto en el que me he interesado en ver cuál es el diseño: salvo que las barras de uranio se fabricaron después, eran barras de uranio en vainas de aluminio, la misma distribución hexagonal, la misma cuba y la misma agua; se pone la pastilla, se estudia el flujo, y eso fue una de mis prácticas en aquel centro.

Este experimento consiste en cambiar las pastillas por un banco de uranio; se mandan los protones, hay una espalación de neutrones y uno tiene la fuente de neutrones. Y, naturalmente, se comprueba que es subcrítico. Lo que importa después es ver si es que aumentan... Naturalmente, hay fisiones, ¿cómo no va a haber fisiones si eso es el conjunto subcrítico? Se trata de ver cómo ha sido producida la energía, en qué cantidad. Se mide la distribución espacial de neutrones, su espectro, se cuentan las fisiones producidas en láminas de uranio y se mide el aumento local de temperatura, resultado de la energía de fisión. Dicho aumento —dicen— indica la producción de energía. Y, después de un conjunto de medidas y algunas extrapolaciones, concluyen que la energía se amplifica en un factor treinta, en función de la energía.

Desde mi punto de vista, el interés de dicho resultado residiría no tanto en demostrar que se producen fisiones (lo cual es sabido y demostrado en los conjuntos subcríticos, sólo que con fuentes de neutrones convencionales), sino que yo creo que el interés residiría en la posible utilidad del experimento para comprobar si las estimaciones teóricas de Montecarlo de los parámetros experimentales son o no efectivamente reproducidas en el experimento. Es decir, como banco de prueba para ver si los modelos teóricos que están haciendo tienen justificación y pueden extrapolarse en condiciones un poco más complicadas, como las que se han propuesto.

Mis primeros comentarios sobre este experimento son los siguientes: primero, describir y reproducir correctamente la fenomenología de la espalación es muy complicado. Hay muchos parámetros involucrados, secciones eficaces, resonancias, composición del medio, variación de la dinámica, ritmo de desintegraciones... Consecuentemente, los resultados pueden ser muy distintos según el código utilizado, y lo digo porque conozco por experiencia personal cómo resultados utilizados en mi laboratorio de Canfranc con cuatro códigos distintos dan resultados diferentes.

Nosotros sí que hemos hecho espalación, de forma que creemos tener una experiencia sobre espalación de protones y neutrones en detectores de ultrabajo fondo y sus blindajes correspondientes. Y hemos contrastado esos resultados de la dificultad de la espalación con grupos de Berkeley, de Heidelberg y de Oak Ridge. Eso son resultados porque el tipo de experimentos que hacemos requiere finura en si nuestros equipos han sido o no activados de alguna forma por neutrones del ambiente producidos por otras partículas de cualquier energía. Y sabemos que los resultados son bien distintos según el código que se aplique.

Bueno, esa es mi primera observación: complicación y, por lo tanto, error a estimar.

Sería interesante coger, en vez del código que han usado en el CERN, que es el Fluka, que es un código que el profesor Carlo Rubbia cortó a 1 MeV y dijo: de aquí para abajo, lo voy a modificar ad hoc —por las razones que fueren, no entro en ellas, no es el momento—, y haber probado otros códigos. Por ejemplo, otros centros tienen códigos distintos, como puede ser el Normatel Institute, del que hemos usado los códigos, como puede ser Oak Ridge, como puede ser Los Alamos... Quiero decir que un experimento de demostración ha de tener esa consistencia.

Desde otro punto de vista, la propagación de neutrones en el medio, su moderación y las reacciones a que da lugar (fijense ustedes: son los neutrones, se están propagando ahí, en agua), requieren aún mayor *input* de datos y mejores aproximaciones de la fenomenología de los procesos para que el código Montecarlo no sea muy complicado, es decir, si yo empiezo a meter

parámetros y no los simplifico adecuadamente, pues es muy complicado. Dicho código o códigos no se comportan de forma universal, y algunos de los más usados se remodelan. Quiero decir con todo esto que los errores que aparecen en los códigos necesitan, cuando menos, comprobarse, es decir, calibrarse con resultados experimentales reproducibles.

Los resultados del experimento al que me refiero (del conjunto subcrítico) se refieren a neutrones térmicos en agua, espalación en uranio, combustible de uranio encapsulado en barras. En cambio, en el amplificador del que están ustedes hablando son: neutrones rápidos, plomo fundido (espalador, moderador, refrigerante) y combustible de torio (últimamente, además, en forma metálica, no en óxido, como se había pensado inicialmente, con algún transuránico, por ejemplo plutonio, en la versión de quemador que les han presentado a ustedes; esto incorpora una de las observaciones que dice Euratom, como ustedes sabrán).

Los resultados experimentales —y paso a los resultados del experimento—, debido al abundante número de parámetros que entran en el desarrollo del mismo, tienen errores sistemáticos acumulados (no entiendan ustedes que estoy diciendo que está equivocado: es que cada experimento tiene un error estadístico y otro error sistemático; el sistemático es el que está en la esencia del propio dispositivo experimental). Pues los errores sistemáticos acumulados..., porque son muchos los parámetros que entran en la medida y les cito sólo unos cuantos: la energía del haz, la intensidad, la composición del espalador, la composición isotópica del combustible... Todo esto, vayan ustedes pensando cómo se puede saber, o con qué error, cuál es el combustible que estaba desde quince años antes, qué composición isotópica tenía, cómo se calibra el flujo de neutrones, las dimensiones exactas del medio dispersor, cómo estaba compuesto el medio (que era un medio inhomogéneo), cómo se determinaban los calores específicos del sistema para saber cómo aumenta la temperatura, cómo se calibran los medidores de las fisiones y la medida de las fisiones, así como el estudio del fondo, antes y después... De forma que he citado una serie de parámetros que entran en el cálculo del error y son parámetros acumulados.

Comentario aparte merecen las medidas calorimétricas, que son muy delicadas, y la correspondiente calibración de los sensores de esos termómetros (es decir, qué sensibilidad tienen, qué resolución tienen...). Quiero decir que, para medir el aumento de la temperatura, hay que saber el calor específico. El conjunto subcrítico es un conjunto inhomogéneo, y para poder medir milikelvin hay que tener una idea muy concreta de cuál es la sensibilidad y la resolución de estos aparatos.

No menos importante es incluir y estimar las correcciones debidas a las inhomogeneidades físicas en la geometría que tiene el conjunto subcrítico (parcialmente, ellos sí las han incluido), barras, espalador..., y —lo que es más importante— cuál es la incidencia que en el cálculo teórico tiene la variación de la composición nuclear del medio debido a los procesos nucleares que se suceden dinámicamente. Eso no es un ente estático, ahí se están produciendo..., es decir, la neutrónica, ese dispositivo, es complicado.

Todas estas variables implican necesariamente una simplificación modelística que hay que contrastar con el experimento dentro de las barras de error estadístico y sistemático de dicho experimento y el error teórico que tiene el Montecarlo. Es, por tanto, crucial —digo— efectuar esta comparación (y no digo que esté mal: estoy diciendo la cautela de lo que eso significa y mis reservas, naturalmente, a las medidas calorimétricas)

con las mejores garantías si lo que se pretende es validar los códigos Montecarlo para un ulterior uso.

Como varios de dichos parámetros a los que me refiero no han sido considerados —no tienen ustedes más que verlo en el artículo— y como el experimento estaba hecho en un dispositivo muy simplificado, tendría que hacerse de nuevo, pues como los propios autores reconocen —y les cito—, «en un amplificador de verdad, la situación sería tan diferente del ensayo realizado que el ritmo de interacciones, las transmutaciones subsiguientes, la modificación de la neutrónica, etcétera, requerirían modelos teóricos más realistas», y su correspondiente —esto es mío— verificación experimental antes de pasar a decir si es bueno o es malo o evaluarlo como un potencial amplificador de energía/incinerador.

Después de estos comentarios sobre el experimento, voy a comentar, de forma general, el amplificador y las antedichas supuestas ventajas.

En efecto, en el ciclo del torio, por razones obvias, es más reducida la producción de transuránidos y de actínidos, aunque es importante. No hay que olvidar tampoco los isótopos fisiónables que ahí se producen. Los productos de fisión son aproximadamente igual de abundantes en ambos ciclos, en el del torio y en el de uranio (quiero decir torio-uranio, uranio-plutonio), pero existe, sin embargo, poca experiencia en combustibles basados en torio, y aquí estoy empezando a desgajar el melón de las dificultades técnicas añadidas que tiene el sistema. Es decir, no digo que no sea interesante que se produzca desarrollo e investigación y tecnología en esa dirección (es decir, en óxidos o metales que incorporen el torio); pero, como dicen otras instancias, eso interesa incluso para reactores convencionales, con el propósito de iniciar su utilización en reactores convencionales, evaluar cómo se debe utilizar en reactores rápidos regeneradores, para que, si eso funciona en detectores conocidos, en reactores conocidos, después se considere su extensión antes de adaptarlo al amplificador de energía.

Como recomienda el Comité Científico y Tecnológico de Euratom, estos combustibles, ahora —dice— en forma de torio y uranio, podrían ser útiles desde un punto de vista de incineradores, produciendo menos actínidos (algunos tampoco son despreciables: americio, curio), aunque producen otros residuos radiactivos de vida larga. Esta recomendación, como digo, ya ha sido incorporada por Rubbia en el proyecto que presentó a estas Cortes. Sin embargo la propuesta de ese comité dice: sí puede ser interesante, hay que meter uranio en la matriz del combustible, en la matriz del torio...

Sin embargo, hay otras recomendaciones que no se siguen para no añadir dificultades aquí, probando cada uno de los estadios, por ejemplo: dicen que no habría necesidad de utilizar un reactor pasivo, ni un refrigerante de plomo, aunque yo creo conveniente el plomo, argumentando —como dicen ellos— por otras razones (reactor pasivo, como creo que sabrán ustedes aquí, es, simplemente, reactores que requieren una bomba para parar una dificultad o para hacer una circulación forzada o que se hace por convección natural; bueno, pues supongo que están ustedes al corriente de que, sólo para cambiar la filosofía de reactores activos a reactores pasivos, las agencias que hacen los licenciamientos de este tipo de reactores llevan diez años trabajando sólo en ponerse de acuerdo sobre la seguridad, etcétera, simple filosofía de cambio de activo a pasivo).

Por otra parte, en refrigerante de plomo existe muy poca experiencia —ahora mencionaré algo sobre el particular—.

Segundo punto: se dice que no son posibles los accidentes tipo Chernobil. Es evidente. Yo suscribo aquí que las posibles

incursiones asintóticas de criticidad son, sobre el papel, poco probables, menos probables que en un reactor convencional, porque hay una configuración subcrítica fundamental del reactor nuclear que hay en el amplificador. Pero —fíjense— como el inventario de neutrones se supone que está controlado por el acelerador (es decir, la corriente del acelerador tiene que ser proporcional al flujo neutrónico), es importante comprobar experimentalmente —insisto: comprobar experimentalmente— esta linealidad, y sobre todo el tiempo de respuesta, así como saber cómo se mantiene la mezcla uranio-torio de combustible durante el transitorio (tiempo en el que el protactinio ya formado va decayendo y tarda diecisiete días en engrosar el inventario del uranio-233); aun después de parar el acelerador, hace falta conocer cómo está esa mezcla.

Sin embargo, hay un cierto nivel de control, hace falta un cierto nivel de control para manejar adecuadamente el nivel de criticidad, y esto no lo digo yo, lo dice Steinberger (que es otro premio Nobel que escribió un artículo en cuanto apareció el artículo de Carlo Rubbia, simplemente, para poner un poco los puntos sobre las íes). Según este autor —y yo suscribo este punto de vista—, hace falta un cierto nivel de control para manejar adecuadamente la criticidad, ya que el reactor trabaja muy próximo al valor crítico y las variaciones geométricas en la criticidad son sustanciales durante el funcionamiento, puesto que —y hablo ahora del amplificador de verdad— varían las condiciones en las que el combustible se va generando a partir del fértil y se van acumulando fragmentos de fisión (es decir, envenenamiento) que se tragan neutrones. Eso cambia la dinámica, y hay que ver exactamente qué capacidad de respuesta tiene ante esos posibles accidentes.

Expertos de Euratom, por ejemplo, concluyen algo tan contundente como lo siguiente —tampoco yo amo la contundencia, simplemente anoto qué dicen—: que las posibles ventajas sobre el control de reactividad que pueda tener el amplificador de energía, o cualquier reactor subcrítico con acelerador, comparándolo con un reactor convencional —dicen textualmente—, no son tan importantes y posiblemente ilusorias.

Tercer punto: se dice que son poco probables los accidentes producidos por causas relacionadas con el refrigerante, como el que ocurrió en las Three Mile Island. Yo digo aquí que son esencialmente análogos en este que en cualquier otro reactor (por ejemplo, si hay una pérdida de refrigerante, pues el accidente sería del mismo tipo).

Se argumenta, en el aparato de Carlo Rubbia, que la circulación pasiva por convección natural siempre funciona, es decir, no hay bombas que pueden estropearse o mecanismos que no funcionan. Evidentemente, ellos también consideran que tal accidente puede ser posible, y por eso el diseño del amplificador incorpora salvaguardas que desactiven el acelerador cuando el plomo fundido, al dilatarse por aumento de temperatura debido a un posible accidente en la refrigeración —o, digo yo, a alguna incursión crítica no controlada—, llegue a cierto tope y, entonces, las barras o las salvaguardas paren el acelerador. Yo digo, con Steinberger, que hace falta un nivel de control por la cercanía que existe, desde el punto de vista geométrico, a esa... Les recuerdo que Steinberger es también premio Nobel y que, como Carlo Rubbia, no se dedican al tema.

Hay que añadir, con respecto al plomo, que existe muy escasa experiencia en estos refrigerantes de plomo fundido, y eso es una dificultad técnica añadida al amplificador. Existe —dicen— sólo en Rusia. Yo he hecho alguna exploración a ver qué es lo que había en Rusia; sé que en Rusia iniciaron refrigerantes con plomo en un reactor de un submarino y lo dejaron. Puedo decir

esto porque en mi laboratorio hay siempre uno o dos rusos trabajando permanentemente, que forman parte de instituciones del INR (Instituto de Investigaciones Nucleares), y pueden tener idea... Idea significa no una documentación; estoy diciendo que ya se sabe que no hay una gran información sobre esos combustibles, y tampoco existe mucha sobre qué es lo que hay en Rusia.

En cambio, yo creo que este tema habría que estudiarlo independientemente del acelerador. Creo que hay instituciones que recomiendan esto también porque tiene interés general, y no necesariamente vinculado al amplificador.

La presencia de plomo fundido como espalador y moderador —fíjense lo que digo— gradual suave es, dicen los autores, conveniente desde el punto de vista del incinerador. Yo creo que, en efecto, es el precio que uno tiene que pagar. Si quiero que funcione como incinerador, dada la filosofía del método de cruce adiabático de resonancias que quieren poner en marcha, si yo quiero aplicar ese método, hace falta que los productos de fisión de larga vida me los pueda quitar de en medio. Para ello, pongo plomo, que tiene propiedades que favorecen, a priori, si utilizo altos flujos (diez a la dieciséis neutrones por centímetro cuadrado y segundo), propiedades del plomo como son la pequeña letargia (pequeña letargia es que se pierde muy lentamente la energía, digamos muy gradualmente), transparencia grande (es decir, que refrigera poco, tarda mucho, modera poco el flujo) o calor específico alto, que tiene una buena respuesta. Bueno, pues estas características del plomo favorecen a priori a esa transmutación o incineración; pero, para la viabilidad de esta transmutación, hace falta conocer bien la intensidad y el espectro de neutrones, las secciones eficaces, las vidas medias, los ritmos de desintegración de los núcleos de evolución, etcétera. Hacen falta experimentos de laboratorio en esa dirección absolutamente imperativos, mucho antes que entrar en ninguna consideración sobre si el modelo que tengo —teórico—, el prototipo del amplificador es in incinerador o no. Antes hay que hacer ese experimento.

Bueno, según algunas recomendaciones y análisis independientes, la justificación de este amplificador estaría, en todo caso, en su posible uso como incinerador, una vez que se demuestre experimentalmente, en laboratorio, esta opción. No es que se demuestre para un elemento, sino que se demuestre para la pléyade de elementos que salen.

Y para eso no hace falta sólo que me convenzan, porque el tecnecio, en un conjunto de plomo sólido, no líquido, donde no hay ningún combustible y, por tanto, ningún envenenamiento, puede moderar perfectamente los neutrones e ir sincronizando con la resonancia del tecnecio. Por muchas razones: primero, porque, del tecnecio, se conoce algo la resonancia; pero de los otros elementos que hay para transmutar no se tiene ni idea. Y, además, no se puede hacer de un modo tan simple, donde se supone que uno lo que hace es que mete tecnecio y, con el acelerador, produce los neutrones, los espala y, dentro de esa matriz de plomo, uno va quemando el tecnecio.

No es ése nuestro dispositivo. Nuestro dispositivo es que, en ese plomo, el tecnecio y otros hay que procesarlos, hay que reprocesarlos. Están unidos, están indisolublemente unidos. El plomo fundido está llevando un combustible que está ahí; ese combustible no está impertérrito, ese combustible sufre todas esas espalaciones, transmutaciones, etcétera. Eso envenena, traga neutrones, cambia la dinámica... Esto es muy complicado.

¿Qué pasa, además, en el plomo? El plomo, ¿qué creen?, ¿que el plomo se queda tal cual? La mayor parte de nuestros cálculos están para ver cómo el plomo, por espalación, por activación cósmica, en nuestras instalaciones subterráneas, cómo se activa, etcétera.

Bien, para abreviar, quiero decir que hay que demostrar en laboratorio esta opción. Esa incineración, además, no es, ni mucho menos, limpia, porque genera productos de fusión y algunos actínidos pesados peligrosos.

En cualquier caso, no competiría nunca con un reactor de fusión, cuyo desechos tienen una radiactividad de veinte, treinta, cuarenta años, mientras que en el amplificador el tiempo de enfriamiento, después de haberse cortado, de haber incinerado, es de quinientos o seiscientos años. No hablo para nada de corto plazo, y estoy hablando en el caso de que uno se quitara los de larga vida media.

Bueno, la demostración de la utilidad como incinerador saben los autores que es fundamental, y por eso han elevado dos propuestas, que están en curso de experimentación (creo, incluso, que una está terminada, están preparando un borrador para presentar). Una de ellas la presentaron al Comité del SPS del CERN en el año noventa y cinco, y otra la presentaron a la Unión Europea para estudiar la transmutación por cruce adiabático de resonancias. En dicho programa se estudia el comportamiento de los neutrones producidos en un bloque de plomo y su capacidad de incineración de productos de fisión de vida media larga.

Este estudio experimental probaría —digo—, en condiciones algo más parecidas al incinerador de verdad, pero con diferencias sustanciales como la ausencia de combustible y, por tanto, de envenenamientos, el mecanismo de barrido de las resonancias del plomo, el enfriamiento progresivo del neutrón hasta sintonizar con la resonancia de la captura del elemento a transmutar. Una cosa es demostrar eso en condiciones más próximas a la realidad y otra sería demostrar su eficiencia en las condiciones reales del amplificador.

Todo ello requiere desarrollo y test correspondientes de simulaciones Montecarlo realistas, que incluyan estructura y propiedad de las resonancias (que sólo están medianamente conocidas en el tecnecio, pero son desconocidas en otros puntos de fisión como el cesio-135, yodo-129, etcétera), incorporando en la simulación todos los procesos significativos en los que intervienen el neutrón en su difusión por el plomo y todos los parámetros dinámicos involucrados. En paralelo, tendrían que desarrollarse o ponerse a punto técnicas de medida adecuadas tanto para calibrar como para tomar datos, cuidando el control de errores sistemáticos. Es decir, desde mi punto de vista, queda aún mucho por investigar para concluir de forma tan rotunda la potencialidad incineradora del amplificador.

Sobre las otras ventajas, tengo poco que decir. En efecto, hay mucho torio (no sé si cuesta mucho o poco, los expertos dicen que hay una estimación hecha a la alta). Con respecto a las desviaciones incontroladas de material nuclear, pues habrán oído ustedes lo que dicen muchos expertos: parece ser que no más desviación que otros reactores convencionales, sólo que hay un inventario nuclear, un inventario radiactivo más pequeño y, por lo tanto, esas desviaciones siempre son posibles, pero seguramente en menor cuantía.

La pregunta es ahora: ¿es factible que un amplificador, con simples extrapolaciones de la técnica, se pueda hacer? Bueno, pues la mayor parte de los que conocen la tecnología nuclear piensan que son tantas las extrapolaciones de la técnica que hay que hacer que, excepto en el caso del acelerador (que se sabe que ahora los aceleradores pueden operar hasta con unos pocos miliamperios, y éste necesita para operar de veinte a treinta miliamperios de corriente del haz), salvo eso, que sí que se podría hacer en un plazo corto, el resto no es fácilmente extrapolable: es un nuevo tipo de reactor, un nuevo tipo de com-

bustible y su correspondiente reprocesado, un cambio a la filosofía de reactor pasivo, etcétera.

El desarrollo de todas estas cuestiones técnicas es largo, complicado y sin experiencia previa. Es más propio de una colaboración internacional, porque en España no existe capacidad tecnológica, y eso lo dice, por ejemplo, el Ciemat.

¿Qué hacen en otros países? ¿Es que no les interesa la gestión de residuos? Pues claro, les interesa tanto como a España o a Aragón, sólo que yo me permito recordarles que los residuos acumulados aquí son insignificantes comparados con los residuos acumulados en otros países. En Estados Unidos, desde hace tiempo, en Los Alamos está, con el ADWT (que es el *Accelerator Driven Waste Transmutation*), que fue el iniciador de toda esta historia y está en fase de investigación. En Japón también se fomenta la investigación, justamente, de reactores subcríticos con fuentes de acelerador para reducir actínidos (proyecto a Omega). En Francia llevan más de diez años estudiando la gestión y la incineración de transmutación, tanto en el CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), en el IN2P3 (Instituto de Física Nuclear y Física de Partículas), centros —salvo el CEA— eminentemente teóricos, que están todavía en fase de investigación. Y ahora se han coordinado para el programa Gedéon, que también está en fase de investigación y desarrollo.

Es decir, que estos países, cuya tecnología y capacidad nuclear está muy por encima de la de España, aún no han decidido cuál es la vía más conveniente para este problema, hasta que se aclaren muchos aspectos mediante investigación y desarrollo, que es el punto de vista que yo he venido recalando en esta intervención.

¿Qué dice la Unión Europea sobre el tema? ¿Qué perspectiva de financiación da, por ejemplo, dentro de sus programas marco? Si leen ustedes el borrador del quinto programa marco, que ya España ha remitido para su aprobación y que ha circulado para ser comentado por expertos (yo he tenido el encargo de ser uno de los comentaristas de ese quinto programa marco), ha optado, de forma neta y decidida, por la fusión por confinamiento magnético, de forma explícita. Y cuando uno ve su programa temático (sección quinta del *Inventing Tomorrow*, que se llama *Competitive and sustainable growth: Advanced energy system and services*), allí se apuesta por la energía sin daño para el medio ambiente, mencionando como tema específico el apoyar las energías renovables o nuevas y la explotación de la fusión termonuclear, citando como ejemplos el proyecto ITER de fusión, en el que España participa por su programa Ciemat de fusión magnética, que es un programa extraordinariamente competitivo. Obviamente —eso no lo puedo negar—, el quinto programa marco también se hace eco del interés que hay que tener en apoyar estudios sobre seguridad nuclear, almacenamiento y procesado de residuos, pero sin mencionar específicamente vías prioritarias, y eso es o será la política de la UE en los próximos cuatro años.

¿Es que, desde el punto de vista científico —yo, que soy un científico, o así me lo creo—, no hay en los aledaños de este amplificador cosas que puedan ser de interés, sólo desde el punto de vista científico? Pues sí —fíjense que digo que sí, pero justamente son aquellas que no están directamente relacionadas con la máquina de Rubbia—, y son: primero, es importante el desarrollo de aceleradores de alta intensidad de corriente de haz por sus aplicaciones, por ejemplo, en física de partículas (y yo soy un físico nuclear de partículas y, por lo tanto, esto es interesante).

Segundo: hay que desarrollar fuentes de espalación neutrónicas intensas. Y eso interesa. ¿Por qué? Pues a los nucleares o físicos de la fisión les interesará para poder hacer transmutaciones; a los científicos nos interesaría porque esas fuentes son muy

importantes. En Europa se está haciendo un proyecto, que es el ESS (*European Spallation Source*), que tiene por objeto aumentar casi en dos órdenes de magnitud la fuente actual más intensa, que se llama ISIS (que está en el Rutherford), y esa fuente es fundamental ahora porque se está estudiando si el neutrino tiene o no tiene masa, y ése es uno de los temas que interesan a la comunidad científica: hacer una fuente alta de espalación para física de neutrinos, amén de los intereses que ese tema puede tener en ciencia de materiales. Pero, como ven, eso no es porque sea el amplificador.

Quiero decir que el interés en estas fuentes está de la siguiente forma: la OCDE, en el Foro de Megaciencia actual, de cuya delegación española formo parte, tiene específicamente dedicado un grupo que trabaja en el tema de fuentes de neutrones. Quiero hacer notar esto para que, en los currículos que ustedes observan, puedan ver la implicación no tanto en la tecnología como en la ciencia nuclear del que les está hablando.

Otro tema que es interesante per se es el estudio de la neutrontica en el plomo y los mecanismos interesantes que han puesto sobre el papel para hacer lo que llaman el ARC o, como algunos de ustedes han dicho, el TARC, que es la transmutación por el cruce adiabático de resonancias, que es una ingeniosa idea puesta a punto, tiene su origen —como muchas de las otras cosas— en un artículo de hace bastante tiempo de Bergman, sobre cuyo origen yo les puedo documentar exactamente.

Conclusiones: desde mi punto de vista, en este estado tan preliminar del amplificador de energía, creo que apostar por este amplificador es una vía arriesgada, que no está en absoluto clara y que necesita mucha investigación y desarrollo para justificar sus pretensiones y su viabilidad. Incluso a este nivel preliminar en el que estamos, creo que la investigación y desarrollo que hacen falta sólo son abordables a nivel de colaboraciones internacionales, por la multitud de aspectos fenomenológicos, y sobre todo tecnológicos, que comporta.

Dados los pretendidos fines de esta máquina, afecta a Europa y al conjunto de países occidentales mucho más o tanto, como mínimo, que a España, y, desde luego, como mínimo, tanto como a Aragón. Lo lógico sería integrarse en iniciativas coordinadas internacionales.

Por todo lo que he expuesto, yo creo que el amplificador de energía no es, aquí y ahora, la opción energética más conveniente, y, desde luego, no es la gran ocasión para Aragón. Mejor sería, desde mi punto de vista, dedicar los esfuerzos a la fusión termonuclear.

He dicho.

Estoy a su disposición.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias, doctor Morales.

Tiene la palabra, para hacer preguntas puntuales, el portavoz del Grupo Mixto.

El señor Diputado YUSTE CABELLO: Muchas gracias, doctor Morales.

En primer lugar, quiero darle la bienvenida en nombre de Chunta Aragonesista y de los otros dos Grupos de la oposición que hemos solicitado su comparecencia hoy aquí.

Creo que su intervención ha sido intensa y ha planteado muchas cuestiones. En todo caso, quiero empezar con una pregunta relativamente simple: ¿la ciencia es unívoca?

Estamos asistiendo, a lo largo de estas semanas, a cómo prestigiosos científicos están interviniendo en esta Comisión de las Cortes de Aragón aportando puntos de vista absolutamente

distintos unos de otros, y desde los promotores del amplificador de energía, en concreto, se suele defender que la ciencia es unívoca y que, por lo tanto, los que están opinando en contra o están siendo críticos con el proyecto del amplificador de energía estarían siendo científicos desinformados o que desconocen la realidad de los hechos.

Esta misma mañana, el profesor Núñez Lagos, al igual que otros promotores del amplificador de energía, han negado, prácticamente, el derecho a otros comparecientes de opinar sobre aspectos que desconocen, y da la impresión de que sólo ellos, sólo los promotores del proyecto conocen realmente el proyecto y, por lo tanto, son los únicos que estarían legitimados para opinar.

Me gustaría que pudiera hacer alguna reflexión sobre esto, desde su punto de vista, porque creo que, al menos, de todo este rosario de comparecencias, una cosa estamos sacando clara, una idea estamos sacando en claro, y es que en ciencia también hay opiniones para todos los gustos y, evidentemente, se ven los aspectos de diferente manera.

Quería preguntarle también qué le parece una curiosidad: el hecho de que los promotores del amplificador de energía estén negando que el amplificador de energía sea un reactor nuclear. Realmente, resulta extraño porque, al principio del proyecto, en los primeros artículos, evidentemente, el profesor Rubbia y sus colaboradores no tenían ningún empacho en calificarlo de reactor nuclear, y sin embargo, ahora parece ser que la opinión oficial de los promotores del proyecto es, precisamente, que no es un reactor nuclear por ser un complejo subcrítico. ¿Usted considera normal que en medios científicos se esté jugando con las palabras de esta manera? Casi parece más propio de una jugada de *marketing* que una rigurosa opinión científica. Me gustaría que opinara sobre esto.

Y, finalmente, no me voy a extender más sobre la posibilidad de que el amplificador de energía no pudiera ser aplicado jamás para la proliferación nuclear, que éste es uno de los argumentos que emplean los promotores del proyecto. Sí que me gustaría conocer su opinión, porque otros comparecientes han opinado en contra, diciendo que, efectivamente, el amplificador de energía podría ser utilizado en clave de proliferación nuclear. Me gustaría conocer sus opiniones sobre estos asuntos.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias, señor Diputado.

El compareciente, si quiere, puede contestar uno a uno a los señores Diputados o todos de una vez, como usted quiera.

El señor MORALES VILLASEVIL: Prefiero contestar de esta forma.

La Ciencia, con mayúscula, no es biunívoca, la ciencia aplicada depende del método. Quiere decir eso que yo he mantenido aquí el punto de vista de que, cuando se demuestre con métodos fiables, reproducibles, que ese amplificador es viable, entonces no habrá una ciencia biunívoca, quiero decir una ciencia doble, sino que habrá una sola prueba y una sola demostración. Pero —repeto— mi punto de vista es que eso hay que demostrarlo.

He hablado de las fuentes de error que hay en las estimaciones, de forma que para unos esto es la panacea; para otros, mantiene serias reservas, y yo me encuentro en esta segunda parte.

Segundo asunto es que en la segunda pregunta parece que hay una implícita descalificación a aquellos que, curiosamente, no tenemos interés en el tema. ¡Qué curioso! Yo soy un científico, yo no estoy en el paro, es decir, yo tengo trabajo científico y yo publico, yo tengo mis trabajos por ahí fuera, dirijo el Can-

franc, es un proyecto de primer orden, es decir, que a mí no me mueve en esta historia ningún interés.

Estoy aquí después de dedicar un tiempo, en vez de estar en Buenos Aires, donde tenía una reunión para discutir de acciones. ¿Por qué? Porque, simplemente, soy catedrático de esta Universidad desde hace treinta años y porque yo tenía la impresión de que parece que la física nuclear en la Universidad estaba, en bloque, a favor de este sistema. Pues no: es un profesor del área. Los otros pueden manifestar su opinión; ahora están oyendo ustedes la mía; dentro de poco escucharán ustedes —ya verá cuál es— a otro profesor del área que les dará su opinión.

Así que yo, repito, no tengo interés y, por lo tanto, esta comparecencia la hago, simplemente, porque creo que es mi obligación.

El tercer punto que usted suscita es el de cómo es que hay ese juego de palabras. Pues ésa es una de las cosas que más crispación o malestar crearon en los que yo creo que conocemos el tema.

Le voy a contar a usted una cosa: cuando esto apareció, se dijo que, basándonos en la idea de que un *beam dump*, es decir, de que un haz de protones se vuelca sobre un blanco (emplearon la palabra *beam dump* para utilizar la terminología que hay en el CERN), y ese *beam dump* trata de medir la energía en un calorímetro agrónico, como en el calorímetro agrónico —que es uno de los instrumentos básicos en el CERN— hay una mala resolución energética, hace falta compensar las pérdidas de energía para que las fluctuaciones —y no me están entendiendo— en la resolución se pudieran arreglar. Eso hizo que en el calorímetro básico, que era un tocho cilíndrico de placas de hierro y, entre medias, argón, se sustituyeran las placas de hierro por unas placas de uranio, y entonces redescubrieron la fisión nuclear.

De forma que, desde mi punto de vista, desde el principio se ha utilizado una terminología de físicos de partículas que no es la que usan los físicos nucleares. Esto, en toda tierra de garbanzos es un reactor nuclear subcrítico, y, de hecho, la primera vez que quisieron hacer el experimento, mi antecesor en la comparecencia, en un viaje por Ginebra, contactó y ofreció el conjunto subcrítico que había en la Escuela de Ingenieros. Bien claro: estos nucleares, que sí son nucleares, que sí saben que eso es un conjunto subcrítico.

De forma que son eufemismos: esto ha sido desde siempre un conjunto subcrítico. Y otros colegas que trabajan en física de partículas pues lo han llamado como tal. Y como tal conjunto subcrítico, es un reactor nuclear subcrítico, donde la diferencia está, evidentemente, en que no es —ese es el término— una reacción en cadena. Usted, los neutrones los proporciona desde fuera y los controla si es que, como he dicho, es lineal, se tiene en cuenta el tiempo de respuesta, etcétera, pero es eso. Si no, el Ciemat no hubiera tenido ninguna dificultad en preocuparse del licenciamiento o que haya un sistemista que haga el cálculo del reactor para su posible —digamos— licencia legal.

Por último, me habla usted sobre la proliferación nuclear. En efecto —lo he leído aquí y se lo vuelvo a anotar, porque me gusta lo que he dicho—, ¿evita este amplificador posibles desviaciones incontroladas de material nuclear estratégico? Se señala, dicen expertos que conocen sobre este tema más que yo —yo creo que sé de física nuclear y de docencia nuclear—, que no menos que en otro tipo de reactores. Y la razón que se arguye es que las mezclas de isótopos que aparecen en un LWR, en un reactor de agua ligera o como el otro, la mezcla de isótopos no son muy favorables, es decir, es un tipo de mezcla isotópica que no es favorable para la fabricación o para el uso militar normal; tiene más radiotoxicidad y no son muy apropiados.

De forma que yo sí que digo, porque no tengo por qué decir lo que no pienso, que el riesgo es inferior porque hay un menor inventario nuclear en estos aparatos —me refiero en cualquier transmutador—, pero eso no quiere decir que no exista el riesgo.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz de Izquierda Unida.

El señor Diputado LACASA VIDAL: Muchas gracias, doctor Morales, muchas gracias por acudir a esta cita cumpliendo un deber cívico, como usted ha señalado, pero que es un sano ejercicio ciudadano.

Querría plantearle cuatro elementos, desde nuestro Grupo Parlamentario. En primer lugar, los comparecientes favorables al amplificador de energía, hasta este momento, han dicho taxativamente que todos los temas relacionados con la ciencia básica estaban solucionados, que todos los elementos de la ciencia básica estaban demostrados y solucionados; por lo tanto, sólo es una cuestión, prácticamente, de investigación y de ingeniería. Sin embargo, he creído entender de sus palabras —yo no soy experto, obviamente, en esta materia— que faltarían muchos aspectos para cuajar una demostración plena de que la ciencia básica está verdaderamente hecha, sobre todo en el sentido de la transmutación, que es lo que más interesa, porque parece ser que este proyecto era inicialmente generador de energía, pero esto ha sido criticado, cuestionado en la medida que parece que no es competitivo, y se ha derivado más en vías de la incineración de residuos hacia la transmutación de los actínidos. ¿Está plenamente demostrado, desde el punto de vista científico?, que yo he creído entender de sus palabras que no, pero me gustaría que lo expusiese con claridad.

En segundo lugar, referente a la cuestión tecnológica, aquí sí que todo el mundo coincide en que hay muchos elementos por desarrollar, muchísimos, que está todo por hacer, prácticamente. Pero hay una contradicción: esto se constituye, ya sabe usted, no como un proyecto de investigación en la universidad o como un proyecto de que algún departamento universitario entra en contacto con otro, no; aquí lo que se plantea es una sociedad anónima, cuyo planteamiento es que en cinco o seis años se está en condiciones de hacer un prototipo (por supuesto, se supone que licenciado), pero un prototipo a escala comercial, para poder, incluso, venderlo como forma de autofinanciar posteriores desarrollos del ingenio.

Yo quiero plantearle, si le parece realista o razonable un planteamiento en el que en menos de una década, por así decirlo, estemos hablando de equipos «llave en mano», teniendo en cuenta que esto es una cuestión absolutamente novedosa, por lo menos para lo que nosotros conocemos. Quisiera conocer su opinión al respecto, sobre todo porque nosotros tenemos que tomar una posición política en relación con qué se hace con los dineros públicos de los ciudadanos: si entregamos una parte de ellos (directamente desde Aragón o a través de fondos europeos, me da igual) a una empresa privada como la que se está planteando aquí, liderada por el señor Hidalgo y quienes están en este empeño.

Tercera pregunta: ha hablado de la incineración. Usted ha dicho que la incineración no está exenta de problemas, que tampoco cabría despreciar los problemas que podían venir derivados de la incineración. Es decir, la pregunta es: si esto funcionase al final, como dicen los más ardorosos defensores del proyecto, ¿solucionaría definitivamente el problema de las centrales convencionales de fisión? Es decir, ¿estaríamos con la fórmula mágica que eliminase todos los problemas, o los fundamentales, de los residuos radiactivos, o quedarían todavía muchos problemas en el camino?

Y, por último, otro elemento que me ha parecido muy interesante de su exposición: me gustaría que contrapesase el interés que tendría el destinar fondos públicos a este tipo de investigaciones a otra que usted ha apuntado, como es el tema de la fusión por confinamiento magnético; qué ventajas tendría, desde el punto de vista de la producción de energía y desde el punto de vista medioambiental, el destinar estos recursos a los programas que ya existen en el campo de la fusión.

Me gustaría conocer su respuesta a estas preguntas.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el doctor Morales.

El señor MORALES VILLASEVIL: Muy bien.

Primero: ¿está solucionada, desde un punto de vista científico total, la transmutación?

El principio de si un núcleo se transmuta o no es un hecho de libro: si usted envía una fuente de neutrones, puede hacer que los neutrones produzcan distintos fenómenos nucleares (la fisión, la transmutación, la activación...), ¿me explico? De forma que, conceptualmente, eso es lo que está fuera de toda duda: que uno puede hacer —diríamos— que, con neutrones, se transmute un núcleo. De hecho, el reactor nuclear convencional funciona porque uno manda neutrones y transmuta y los parte.

Eso quiere decir que no sólo el acelerador de Rubbia sino, también, otros sistemas utilizan neutrones convencionales (no hablo de un acelerador: hablo de un reactor regenerador), un reactor convencional utiliza parte de sus neutrones para quemar (ésta es una postura que están siguiendo o que han tratado de seguir los franceses). Pero eso reduce el inventario de neutrones, y usted sabe que para que, a la vez, se produzca una fisión y, además, quede algún neutrón para quemar, necesita uno más neutrones (lo mejor es ponerlos de fuera).

De modo que, desde el punto de vista —diríamos— conceptual, claro que se puede, claro que es evidente; lo difícil es ver —ya no hablo técnicamente, sino científicamente— cuál es la eficacia o eficiencia que puede tener este sistema.

Les voy a poner a ustedes un ejemplo: yo cojo tecnecio-99, le mando un neutrón, lo paso al cien, lo hago decaer y veo rutenio, y es una forma de ver que he quemado ese elemento; pero, para quemarlo, tengo que estudiar cuál es la incidencia que eso tiene en el medio en el que está.

Eso no es un problema puramente técnico. Mi punto de vista es que eso todavía eso está por calcular, porque ahí todavía hay que meter investigación de lápiz y papel para poder ver —diríamos— cuáles son las resonancias, cuál es la probabilidad que esto tiene de que ocurra, qué pasa con la dinámica... Es decir, no es cuestión, simplemente, de enchufar a ver qué pasa, y eso que estoy hablando, simplemente, de aquellos en donde se conocen las secciones eficaces. ¿Qué quiere decir eso? Que hace falta ver cómo responde el núcleo para ver si se traga o no se traga el neutrón y transmuta, y —por lo menos sobre el papel— hace falta conocer cuánto valen esas secciones eficaces y estudiarlas.

La mayor parte de lo que estamos haciendo aquí, la fenomenología, es básica y conocida; pero lo que se hace a continuación es el cálculo Montecarlo, la estimación, y eso es en lo que yo estoy tratando de insistir: en que la mayor parte de las estimaciones tienen que ser multiparamétricas y, por lo tanto, les falta todavía, desde mi punto de vista —y ya no hablo desde el punto de vista tecnológico, sino sólo desde el punto de vista operativo—, falta mucha investigación teórica que desarrollar. Si no tenemos idea de las resonancias, hay que calcular resonancias y hacerlas.

¿Cuántos años son para el prototipo?, ¿podrían tener un incinerador en cinco o seis años? Pues, dado cómo nos encontramos, que están por demostrar los códigos, están por probar en bancos de medida (los cálculos teóricos estoy hablando, es decir, los diseñadores), pues yo creo que este plazo me parece absolutamente irrealista. Esta es mi opinión.

La incineración, ¿qué problemas puede dar? ¿Es que se resuelve ya el problema mágico para siempre? ¿Soluciona los problemas de los residuos? Eso es evidente; si no, este aparato no se habría empezado en Los Alamos ni lo estarían haciendo los japoneses o los franceses.

Este tiene dos cosas: produce menos actínidos y tiene una capacidad regeneradora. Pero, si ustedes toman las tablas del propio Rubbia y ven cuál es la curva de decaimiento, verán que el período de enfriamiento que necesitan los residuos, los productos de fisión, son de quinientos o seiscientos años, mientras que en la fusión por confinamiento magnético el enfriamiento cae en picado. Es decir, que no presenta problemas más allá de unos diez o veinte años, mientras que quinientos o seiscientos años no es una cifra baladí. Eso, en el caso de que uno, realmente, supiera quitar bien los actínidos.

Dice que se hace una sociedad privada o como sea. Yo, aquí, no tengo, naturalmente, ninguna objeción, ¿faltaría más! Los empresarios son perfectamente libres de gastarse el dinero como quieran, y yo aquí estoy dando mi opinión.

Ahora bien, cuando uno se gasta una peseta pública, lo primero que hay que hacer es seguir la vía que se suele seguir en todo el mundo, que consiste en pedir el dinero a las agencias de financiación de cada uno de los países. Por ejemplo, aquí, lo lógico es que se les hiciera la petición a las agencias que financian los programas de ciencia y tecnología, y que una de esas agencias sometiera a perfecto escrutinio la petición. Por ejemplo, cuando yo pido cada año dinero para el Canfranc, ¿saben ustedes lo que tengo que hacer yo? Voy, me siento delante de un jurado, expongo —en inglés— lo que hacemos en Canfranc, y entonces me dan o no me dan dinero, según funciona. Y éstos son expertos sobre el tema.

Es decir, la vía pública no se gasta el dinero así como así. Eso es lo único que yo quiero decir: fondos públicos, meticulosamente; fondos privados, lo que se quiera. Yo, en éstos, no tengo nada que decir.

¿Es que yo optaría, si hubiera que gastar fondos públicos, por este sistema? Yo, rotundamente no. Ese es mi punto de vista.

Si he mencionado la fusión, es porque España está haciendo un programa impresionante en fusión, y en España, en este momento, hay dos vías de la fusión: una por confinamiento magnético y otra por confinamiento inercial.

De confinamiento magnético, tienen un *accelerator* que está en el Ciemat, donde se gastan mil quinientos millones de pesetas por año, y yo he escuchado a colegas japoneses que están esperando los resultados de Madrid porque son buenos, porque están en primera fila. Digo que eso es un programa serio, de primera magnitud.

Luego, el confinamiento inercial está más atrasado (hablo de España), pero no debe estarlo tanto cuando el director de ese proyecto, hace unos cuantos días, ha ido a Estados Unidos a recoger el premio Teller, y no se hace ninguna algarada, ni se dice nada... El premio Teller es el premio más importante en fusión, y eso ha sido dado a un español.

De modo que estoy hablando de las dos vías de la fusión, hasta qué punto España está trabajando bien en este terreno. Y ésa sería, desde luego, mi opción.

¿Es que entonces el laboratorio de Aragón sería menos importante? Puede que esto sea una coyuntura. Yo no me opongo a que Aragón despegue de la mejor manera posible, pero, si yo tuviera que poner dinero, lo pondría en la fusión, y no lo pondría en este sistema.

Eso es todo.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, doctor Morales.

Tiene la palabra el portavoz del Grupo del Partido Aragonés, señor Calvo Lou.

El señor Diputado CALVO LOU: Gracias, señor Presidente.

En primer lugar, quiero dar las gracias al doctor Morales, por la información que nos ha facilitado, y decir que su intervención nos ha parecido muy crítica con el acelerador de partículas; incluso ha venido a decir que su viabilidad está por demostrar. Evidentemente, bueno, habría que entender que, cuando cualquier experimento está por demostrar, pues lo primero que había que hacer sería un laboratorio para demostrarlo. Desde ese punto de vista, ¿usted cree que el hacer ese laboratorio podría ser o no ser positivo?

Por otra parte, parece ser que no es la mejor forma para incinerar los residuos radiactivos de las actuales centrales. ¿Cuál podría ser, entonces, la línea de investigación, que, evidentemente, también necesitaría unos laboratorios para investigarlo y hacer todas las pruebas que fueran necesarias?

En ese sentido, yo le preguntaría si cree usted que el profesor Rubbia podría estar equivocado en el desarrollo del amplificador de energía.

Por otra parte, nos ha hablado de la fusión magnética, que creo que todo el mundo piensa que esa puede ser la solución definitiva para resolver el problema energético de la humanidad. Pero ¿está la investigación de la fusión lo suficientemente avanzada para apostar en estos momentos por ella, o es un proyecto a tan largo alcance que en estos momentos no tiene viabilidad? ¿Y no sería también necesario hacer un laboratorio para investigar los posibles problemas que la fusión puede traer consigo?

Por mi parte, y en función de que ya es una hora muy avanzada, que ya ha contestado muy ampliamente a otros grupos y que, además, su intervención ha sido también muy profunda, no vamos a hacer más preguntas.

Nada más.

Muchas gracias.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, señor Calvo Lou.

Puede usted responder, doctor Morales.

El señor MORALES VILLASEVIL: ¿Es positivo un laboratorio?, dice usted. Dado el estado en que se encuentran, ¿valdría la pena hacer un laboratorio?

Es evidente que eso interesa investigarlo. Mi oposición crítica es una crítica creo que constructiva, es decir, estamos en mantillas, y eso hay que investigarlo. Ahora, mi opinión respecto de si ese tema es el que conviene promover o no, eso es una opinión mía personal. ¿Por qué? Pues porque lo bueno que podría tener un dispositivo de éstos es incinerar; pero eso —diríamos— es saltarse de alguna manera la moratoria nuclear, porque es hacer de nuevo un reactor.

De modo que yo creo que siempre es positivo hacer un laboratorio, siempre es positivo. Lo que yo he dicho es que ese laboratorio, para que tenga garantías, porque no es una aventu-

ra, ese laboratorio, primero, tendría que plantarse en colaboraciones internacionales, para empezar.

Y, luego, mi opción no es esa vía y, por lo tanto, y así empalmo con su cuarta pregunta, yo creo que, aunque la fusión magnética por confinamiento esté (y no digo que no, sería absurdo), obviamente, más lejos que los regeneradores, o que puede estar más lejos —fíjense bien— que ciertas de las versiones contemporáneas de aceleradores para transmutación, pero no de la de Rubbia. La de Rubbia incluye tal cantidad de novedades que, desde luego, estará mucho más lejos que cualquiera de las otras paralelas. Quiero decir que puede competir en tiempo. No digo que vaya a ser más lejana o más cercana, pero es que no está aquí, a la vuelta de la esquina, porque es que todo es nuevo: el acelerador, el refrigerante, el tal...

Hay que comparar, desde mi punto de vista, la fusión nuclear con otras formas de energía. Si yo comparo la fusión con un regenerador rápido o con un quemador de residuos de otro tipo o con un *accelerator* como éste, y no hago tantas variantes ni hago tanta tecnología nueva ni incluyo tantas variables, entonces es evidente que la fusión magnética está muy lejos respecto de las técnicas convencionales de quemar, por poco que quemen. Pero, sin embargo, si lo comparo con el aparato de Rubbia, el cual introduce muchas variantes, ya la escala no es tan distinta. Ese es mi punto de vista.

Por eso digo que la primera y la cuarta pregunta están contestadas.

Dice usted: ¿está Rubbia equivocado? Yo creo que no. Rubbia ha hecho una propuesta que, como he dicho hace un rato, está en los libros. O sea, el incinerar, el quemar, eso no, eso es decir: vamos a hacerlo de esta forma y vamos a transmutar. De acuerdo.

Lo que hay que hacer es —digamos— demostrar que las estimaciones que se hacen y que dicen que esto va a funcionar así y asá, que va a quemar así, con tal eficiencia, esas hay que contrastarlas. Eso es todo. Y que los experimentos que se han hecho para contrastarla son experimentos, desde mi punto de vista, un tanto académicos, que todavía tienen que sufrir la prueba.

Yo le pongo a usted un ejemplo respecto de esto: si este método fuera muy superior a cualquiera de los otros métodos, si fuera claro, evidente, meridiano, estaría en *Science* o en *Nature*, que son las dos revistas fundamentales, ¿me explico? Si fuera una revolución única, estaría publicado en las revistas fundamentales de la ciencia o de la tecnología, que no es el caso.

Creo que con esto he contestado a sus preguntas.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Gracias, doctor Morales.

Tiene la palabra el Portavoz del Grupo Parlamentario Socialista, señor Tejedor.

El señor Diputado TEJEDOR SANZ: Muchas gracias.

Quiero, de forma muy especial y a pesar de lo tarde que es ya, agradecer al profesor don Angel Morales su magnífica intervención.

Observo, doctor Morales, que, a pesar de los años transcurridos, sigue usted manteniendo una saludable precisión científica intelectual. No en vano toda, o la poca que me quede ahora, la física nuclear que aprendí se la debo a usted, y sus clases eran tan excelentes como la intervención que ha tenido ahora.

Le rogaría incluso, si fuera posible, que, como he visto que usted ha traído escrita la misma, pudiera facilitar una copia al Presidente de la Comisión para que nos la pudiéramos releer posteriormente, puesto que hay consideraciones, sobre todo de

índole científica, muy interesantes. Digo si fuera posible, si usted lo evaluara.

Les diré a mis compañeros de Comisión que los trabajos del profesor Morales en Canfranc, en relación con la física de partículas, en concreto con los neutrinos, son, sin duda alguna, de reconocido prestigio en todo el mundo, y, por consiguiente, las observaciones que aquí ha vertido son muy a considerar.

Solamente le haré, pues, una o dos pequeñas preguntas relacionadas.

Efectivamente, el Comité Científico y Técnico de Euratom termina diciendo que recomienda a la Comisión de la Unión Europea que en el quinto programa marco pudiera financiar tres líneas de investigación, que las cita: matrices de torio para la gestión de actínidos, y en especial del plutonio; estudios del reactor de neutrones rápidos para minimización de actínidos, y, finalmente, el estudio del plomo como refrigerante.

Entonces, mi pregunta sería la siguiente: ¿considera usted posible que, dentro de ese quinto programa marco y haciendo caso a las recomendaciones de dicho Comité, se vayan a aprobar esas líneas? Para aprobar esas líneas, entiendo que, como es habitual en todos los programas marco, alguien tiene que presentarse y solicitarlas (sean grupos universitarios, etcétera) y, obviamente, conseguir los recursos suficientes para ello. Y eso está en relación con lo que diría que es el núcleo de su intervención, que, desde mi punto de vista, comparto: hay todavía mucho que experimentar y hay mucho que analizar a partir del conocimiento científico actual, lo cual va implícito en el propio método científico (que todos sabemos que es observación, experimentación, modelo), y el modelo se valida con sucesivas experimentaciones.

Entonces, ¿cómo ve usted que hay que llevar a cabo ese estudio experimental? Porque, claro, los promotores, los promotores exponen reiteradamente que es muy fácil y muy sencillo, en un horizonte temporal más bien corto, construir un prototipo, que incluso ellos evalúan en cien megavatios térmicos, que sólo es una cuestión de desarrollo tecnológico y que, en definitiva, pues eso se va a hacer, incluso —digamos—, físicamente en Aragón, y allí lo llaman pomposamente —y respeto, evidentemente; no vean ustedes una crítica peyorativa—, lo llaman «laboratorio de I+D», y allí vamos a resolver toda esta serie de cuestiones.

Entonces, claro, como yo sí que creo que es una idea científica interesante, porque, como usted bien ha dicho, creo que es de estimar que avancemos en el conocimiento de los aceleradores, de las fuentes de espalación, de la neutrontica en el plomo, etcétera, pues bien, ¿cómo ve usted que podemos avanzar en esas líneas de investigación, desde el punto de vista físico, material, etcétera?

Y, sobre todo, reitero, doctor Morales, muchas gracias por su comparecencia y su atención.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Tiene la palabra el doctor Morales.

El señor MORALES VILLASEVIL: Muy bien.

Gracias por haberse acordado de los tiempos en que yo le tenía de alumno.

La crítica que yo he hecho, he pretendido que fuera una crítica constructiva, pero manifiesto también cuál es mi opción. Entonces, ¿es que esto no puede hacerse?, ¿es que esto no debe hacerse?, ¿es que esto es negativo? Yo creo que hay otras instancias, como usted señala, en las que deberían hacerse este tipo de experimentos.

Yo he dicho, cuando lo he leído —y por eso está escrito—, que la parte de investigación y desarrollo debería abordarse a ni-

vel de colaboraciones internacionales. Esto quiere decir que, aunque fueran grupos, deberían solicitarlo a la Unión Europea.

Yo no sé cuál es el destino que tuvieron las propuestas que el grupo de Carlo Rubbia hizo a la Unión Europea, pero yo creo que éste sería un vehículo perfecto para no decir que..., vamos, nadie cierra ninguna puerta, pero si se trata de hacer un programa que está todavía por desarrollar, dirijámonos a la Unión Europea para presentar un programa de investigación interesante y de cálculos programáticos, a ver hasta dónde puede atacarse, si éste es el sistema más adecuado.

Es que, del quinto programa marco, lo único que yo puedo decir es lo siguiente: los tres puntos que el Comité Científico de Euratom dice, yo los he subrayado, es decir, he dicho que son cosas que hay que hacer, evidentemente.

¿Cuál es el sitio más adecuado?, ¿el quinto programa marco? Yo creo que, por respeto a la idea y al profesor Rubbia, el Comité ha dicho: creo que estos puntos conviene que se incluyan en el programa marco. Eso es una recomendación de un comité, y no estoy seguro de si ha aparecido o no.

Yo se lo puedo leer textualmente porque he estado en esa comisión y sé lo que dice el quinto programa marco, y, específicamente, la fusión por confinamiento magnético está en el quinto programa temático. El quinto programa marco se llama «Inventando mañana» (*Inventing Tomorrow*), y hay una sección, la quinta, que dice: «Crecimiento competitivo y sostenido: Sistemas de energía avanzada y servicios». Y ahí habla, específicamente, de energía sin daño al medio ambiente: «Tema específico: apoyar energías renovables o nuevas y explotación de la fusión termonuclear. Ejemplo: ITER, etcétera».

También en otro de los puntos, el programa se hace eco de que hay que apoyar estudios sobre seguridad nuclear, almacenamiento y procesado de los residuos. No menciona, que yo sepa, la modificación... Puede que estemos hablando de dos documentos distintos: uno son las recomendaciones de Euratom y otra cosa es el marco general donde está el quinto programa.

Yo sé que, a nivel político, cuando una comisión política dice «ir por el ITER», significa que hay un acuerdo consustancial más importante que el que pueda haber con respecto de este tipo de..., que es más técnico. No quiero decir que no se vaya a incluir o que no esté incluido; de hecho, se contempla. Y yo estoy convencido de que si Carlo Rubbia y colaboradores hacen una solicitud, pues será estudiada como la mía, que están estudiando ahora, será estudiada igualmente: habrá un conjunto de *referees*, discutirán, verán si vale la pena o no vale la pena, etcétera.

Con respecto a la copia que me pide, yo preguntaré si eso ha sido lo habitual en los otros conferenciantes. Si es así, lo haré; si no, no. Razón: pues porque son unas opiniones que inmediatamente pues... No es que yo me niegue. A ustedes, aquí, les interesa mi opinión; a mí, de otros, no me interesa su opinión. Para debatir lo que yo digo, una vez escrito, si me interesara el tema a nivel que no fuera mi deber de ciudadano, entonces lo discutiría en una pizarra, que es como se discuten estas cosas.

Yo, a nivel particular, precisamente porque sé que Ramón Tejedor puede leerlo con alguna intención, pero sin menoscabo para tal, a nivel particular, sí; pero si eso no ha sido lo común, creo que no es lo que yo tengo que hacer. Haré lo que hayan hecho los otros miembros.

Nada más.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias. Tiene la palabra el Portavoz del Grupo Popular.

El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL: Gracias, Presidente.

Doctor Morales, en primer lugar, agradecer que haya expuesto sus puntos de vista. Estaremos o no estaremos de acuerdo con ellos, pero, indudablemente, nos introduce elementos de opinión para contrastar y poder sacar también conclusiones.

Yo quisiera hacerle una serie de preguntas no demasiado largas, empezando, quizá, por lo que el portavoz del Grupo Mixto le ha transmitido, que es que, a lo largo de todas las comparecencias que van produciéndose en esta Comisión, lo que más nos puede desconcertar son las divergencias, la verdad biunívoca, de alguna manera, que ha dicho el portavoz del Grupo Parlamentario Mixto, y realmente es un tema difícil.

Mire usted, yo soy tan científico como algunos de los comparecientes. He ejercido durante veinte años de investigador y mi teoría es —lo he dicho, incluso, en esta Comisión— que la verdad, en ciencia, sólo es una, porque cuando se llega a la verdad en la ciencia, como decía el Portavoz del Grupo Parlamentario Socialista, ha pasado por unos estadios que permiten aseverarla de manera prácticamente incontestable.

Por eso, fíjese, yo le diría que una gran parte de los que han comparecido, incluso los que se han manifestado contrarios, han venido a decir que, en el tema de la seguridad, el riesgo de un accidente de cualquier tipo con este tipo de amplificador es, estadísticamente, imposible. De alguna manera, algunos han dicho «determinísticamente imposible»; usted, a la postre, ha matizado y ha dicho «riesgo poco probable». Pero yo creo que es muy importante ese matiz entre lo que usted dice y lo que ha dicho una cantidad importante de gente que le ha precedido.

Incluso en el uso del plomo, el plomo líquido como fuente de espalación, que usted ha pasado quizá por encima de ella aduciendo que no había demasiada experiencia, yo puedo decirle que fue o el doctor Perlado o el doctor Dopazo (Dopazo posiblemente, no se lo puedo asegurar, se empiezan a acumular ya los nombres de los que van compareciendo) el que me mostraba una comunicación recibida de algún centro de investigación ruso en la que afirmaban que poseían una experiencia profunda, probada y muy larga (desde los años cincuenta) en una serie de puntos importantes del plomo líquido que, lógicamente, estaban relacionados con el amplificador de energía.

Mire, esas discrepancias, de alguna manera, creo que a todos nosotros nos producen una cierta sensación de inquietud, de desazón, porque creemos que, opiniones tan dispares, es muy difícil que se produzcan.

Yo quisiera también decirle que usted ha parecido transmitir que la experiencia del ensayo del CERN, en el año noventa y cuatro, y que la posterior puesta a punto del sistema del amplificador de energía viene, de alguna manera, de muy lejos, que no es una novedad. Sin embargo, me ha parecido entender —corríjame si me equivoco— que, de alguna manera, se contrapone a los criterios de organismos especializados, como el Ciemat o como Euratom, que en cierto modo han recomendado profundizar en sus principales líneas, han afirmado que es un diseño innovador y han dedicado tiempo y dinero a evaluar el amplificador de energía (entre otros, también, la Asamblea Nacional francesa).

Yo quisiera matizarle sólo que aquí nadie ha dicho, porque lo han ido compareciendo, que el amplificador de energía lo vaya a hacer sólo Aragón y España. Y eso que decía usted de colaboración internacional es una pauta que han ido repitiendo, porque se sabe que es prácticamente imposible que se haga por un solo país.

Y, como punto final y desde el punto de vista de lo que he oído y de lo que voy entresacando, ¿no cree usted que lo que

diferencia, entre otros factores, al proyecto del amplificador de energía del profesor Rubbia del de Los Alamos, del de Japón, del Superphénix de Francia, etcétera, es, fundamentalmente, el uso de los neutrones rápidos, neutrones de alta energía, muy diferentes de los neutrones térmicos y, consecuentemente, desde el punto de vista de reacciones, absolutamente diferentes de cara a obtener unos resultados mucho más espectaculares que los anteriores?

Son mis preguntas, y le agradeceré que las conteste con la mayor claridad posible.

Muchas gracias.

El señor Presidente (SANCHEZ SANCHEZ): Muchas gracias, señor Palazón.

Tiene la palabra el doctor Morales.

El señor MORALES VILLASEVIL: Muchas gracias.

Convengo con usted en que en que debe ser una situación un tanto confusa para ustedes el escuchar opiniones tan controvertidas.

Yo, cuando vine aquí, me pregunté si lo que yo iba a decir aportaría algo. Yo me considero un viejo profesor de Física Nuclear, que hace investigación en física de partículas y en física nuclear, y dije yo: ¿sacarán algo las Cortes de Aragón, a las que debo colaboración y respeto? Y pensé: ¿cómo es que no han encargado un informe, como han encargado otras instancias?

Es evidente que muchos de los que venimos aquí venimos de buena fe, eso supongo yo. Unos no tenemos intereses, otros los tienen... Pero yo creo que, tal vez, como las divergencias son inevitables porque esto es algo que está, fundamentalmente, sobre el papel, es decir, hay algunos que son más cautos, como yo, y dicen: bueno, vamos a ver como evoluciona esto, a ver si tiene o no tiene razón de ser, porque sobre el papel hay todavía cosas muy importantes que probar. Ese es mi punto de vista.

Mejor hubiera sido, y lo digo ya que no tiene remedio, que nos hubieran dicho, a quienes ustedes hubieran creído oportuno, que nosotros hubiéramos dicho quién sabe, porque yo sí que puedo decirles a ustedes: yo sé hasta aquí, pero sé quien sabe del tema, y, de esa forma, igual que la CEA ha cogido a un profesor para que lidere una Comisión, pues ustedes hubieran encargado a expertos que hubieran hecho este asunto sin que les hubiera... Entonces, en una Comisión, difícilmente hubiera habido divergencias, porque la Comisión ya se pone de acuerdo.

Y esa Comisión, si es multidisciplinar, si es de muchos sitios y tal, yo es un punto de vista que no he entendido. ¿Por qué han aceptado ustedes tan repentinamente? Eso es lo que me ha parecido antilógico y, desde luego, no científico. O sea, ustedes, inmediatamente: ¡esto es el no va más! Bueno, vamos a ver. Eso es lo que yo no entiendo desde el punto de vista puramente pragmático, como físico experimental que soy. Eso hay que ver si es verdad o no. Y eso me ha parecido, y se lo digo con mis respetos, un tanto incomprensible.

Esa es la primera pregunta.

La segunda, respecto de qué pasa con el refrigerante. Creo que en mi intervención está dicho claramente que, aunque el plomo tenga dificultades, es consustancial que pongan plomo si lo que quieren es incinerar de la forma que dicen. Y es una idea interesante, y la digo como científico: el hecho de coger el plomo, de meter los neutrones y, por las propiedades del plomo, hacer que los neutrones vayan lentamente, frenándose, poco a poco, muy lentamente. Es como si yo sintonizara y fuera como un proyectil que, aunque el neutrón vaya disminuyendo su energía poco a poco, no mucho, pero muy lentamente, y le

hago que barra, al tiempo que yo quiera, ciertos umbrales, en donde, de los núcleos que están ahí saltando, ¡paf!, uno le caza, ¡paf!, otro le caza. De modo que, como eso es una idea interesante, que hay que —repito— modelar, matizar, demostrar, vale la pena ir al plomo. Ese es el punto de vista de un científico, no de un técnico.

El que haya alguna información rusa, pues... Tengo mis respetos por..., ¿quién ha dicho, Perlado o Dopazo...? Bueno, que es evidente: son compañeros, a mí no me oirán ustedes ninguna crítica sobre ninguno de ellos, salvo que me la hagan a mí en privado.

Creo que podrá tener información de los rusos, lo que pasa es que yo también tengo una información cotidiana. Quiero decir que el obtener información de Rusia fiable, repetida, contrastable, tal como está en este momento la ciencia ex soviética, pues a mí me parece un poco arriesgado y difícil. Yo creo que no es..., no digo que sea imposible, pero no veo muy viable así, a primera vista, que uno pueda obtener claramente esa información o que esa información sea realmente fiable.

En cambio, vamos, a mí..., los promotores de esta idea que traten de sacar lo que puedan del plomo, porque yo soy de los que dicen que el plomo es bonito, lo digo en mi conclusión final: es interesante. Si usted ustedes se han fijado, la última de las tres cosas que yo creo que vale la pena hacer, independientemente del amplificador, es —¿se acuerdan?— aceleradores de alta intensidad, fuentes de espalación y estudiar la neutrónica del plomo. De modo que no es que no me parezca viable, lo que pasa es que es una dificultad añadida, y yo no estoy tan convencido.

Mi información puede contrastarse con otras, pero es una información menos documentada —me refiero desde el punto de vista del plomo—, pero tengo experiencia en el trato normal con los rusos, porque forman parte de mi experimento tres grupos rusos, porque voy de vez en cuando a Rusia y sé como está. Y yo no recomendaría más que un estudio muy profundo por nuestra parte y contrastar con lo que tienen los rusos.

Dice usted que el ensayo, el que yo he mencionado, cree usted que yo lo he criticado como imposible. ¿Cómo es que esto no puede...?, ¿es que va a ser inútil? Sí, usted me ha dicho que daba la sensación de que el ensayo que se ha hecho era...

Bueno, lo único que puedo decirle es que no es irrelevante. De lo que se trata es de demostrar algo que se sabe: si yo tengo un conjunto subcrítico y hago que se produzcan fisiones con un multiplicador k menos uno controlado, esto se sabe y se hace. He dicho que ésa fue una de mis prácticas: usted pone una muestra de neutrones, una fuente estática, y estudia el flujo de neutrones, que es una de las cosas que han hecho de toda la vida.

Eso no quiere decir que el experimento de ahora haya sido hecho antes. La diferencia está en que la fuente ha sido producida por el acelerador, y lo que se demuestra... Por eso he dicho que el interés es «más bien académico», fíjese en mi adjetivo: «más bien». No quiero decir que no tenga interés, sino que es más bien académico. El interés, para mí, no está tanto en demostrar que eso es un conjunto subcrítico, sino en decir: bueno, ¿cuál es mi cálculo para ver que salga esta energía?, ¿cuánto tiene que aumentar la temperatura?, ¿qué fisiones tiene que haber? ¿Me entiende?

Es decir, lo interesante de ese experimento es ver mis cálculos, que no son exactos porque aquí son modelos de Montecarlo, son cálculos estadísticos en el sentido más amplio de la palabra. Para saber lo que pasa en un neutrón se coge un neutrón y se hace lo que se llama el *random work*, y se le sigue al neutrón a ver cuántas alteraciones puede tener, y hay que meter todas las posibilidades de que ocurra. Y eso da un resultado: ver qué energía hay.

Bueno, vamos a probar el experimento, a ver si es así o no. Eso es lo que puede tener de interés.

Pero, para eso, mi crítica está en que eso es un conjunto subcrítico (uranio, agua, etcétera), no tiene nada que ver con lo que va a hacerse, con lo que puede hacerse.

Colaboraciones internacionales. Menciona usted, y me advierte o me hace notar, que esto no es algo que se vaya a hacer aquí por las buenas, sino que en esto siempre se va a colaborar. Pues sea bienvenido, es decir, no puedo hacer más que decir que cualquier...

Yo he remarcado el hecho de que nos falta suficiente envergadura como para tratar este asunto. Pero tal vez sería más lógico dirigir esa colaboración internacional a través de las instancias internacionales que ahí están. Quiero decir conseguir el refrendo en estas fases (que, desde mi punto de vista, son todavía fases preliminares de investigación y desarrollo), conseguir el respaldo de las instituciones comunitarias.

La última pregunta me parece que era algo referente... ~
[Pausa.]

[El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL pide la palabra desde su escaño].

El señor Diputado PALAZON ESPAÑOL: Presidente, gracias. Era referente a los neutrones rápidos, a la diferencia...

El señor MORALES VILLASEVIL: ¡Ah!, ¡sí, sí! Perdón, sí, sí, tiene razón.

En efecto, ésta es una diferencia. Sé que es una diferencia básica y creo que ya la he manifestado. No tengo que hacer más que corroborarla, porque el plomo se usa sólo por eso: porque casi es transparente a esos neutrones, y, ante neutrones rápidos, el plomo los modera ligeramente y muy suavemente para que no se le escape la sintonía y no pueda cazar el neutrón. De modo que, en efecto, eso es un ingrediente distinto.

Los regeneradores (los *fast breeder*) son reactores sin acelerador que también consumen electrones rápidos sin capturar neutrones, de modo que no es único, el sistema no es único. Es único en la filosofía de meter un acelerador, pero no es único en la idea. Los regeneradores rápidos que queman, y ésa es la filosofía, por ejemplo, de los japoneses, la regeneración son con rápidos.

Nada más.

El señor Vicepresidente (LASMARIAS LACUEVA): Muchas gracias, doctor Morales.

Le agradecemos nuevamente su comparecencia y las facilidades que nos han sido dadas para comparecer aquí, así como la exposición de sus criterios sobre el amplificador de neutrones.

Si no tiene nada más a contar, se levanta la sesión. [A las veintiuna horas.]