

# ASPECTOS VARIOS DEL PROBLEMA HIDROELECTRICO OSCENSE

Por JUAN LACASA LACASA

## ELECTRICIDAD Y TRIBUTACIÓN LOCAL

**P**OR su carácter de auténtica riqueza enraizada en el suelo propio, por la progresiva concentración de empresas, que facilita la percepción, y por su diluirse o repercutir fácilmente en usuarios remotos, en definitiva pagadores de posibles impuestos, la producción hidroeléctrica resulta una base ideal para obtener de ella equitativos ingresos aportables al común provincial.

Sobre la electricidad gravitan, desde luego, una gama de impuestos realmente variados y complejos. Usos y Consumos, Derechos Reales, Timbre, Recargo Municipal y todavía algún otro de tipo ya menos tributario, por ejemplo, a veces, la compensación para fondos de paro por carencia de la propia energía en restricciones.

INGRESOS PROVINCIALES ELÉCTRICOS.—De antiguo era, para la Diputación Provincial de Huesca, una ilusión y una posibilidad, aunque muy difícil, el gravar la producción hidroeléctrica. Pasaron decenios y nada tangible se logró.

Pero, en la evolución del sistema español de la postguerra, en una fase realmente audaz de crecimiento y de sostenimiento más o menos logrado del volumen de ingresos respecto a la depreciación de la moneda, para alcanzar la misma altura de inversión real, también la Hacienda de las provincias ha obtenido su premio. Fue la ley de 3 de diciembre de

1953 la que creó el «Arbitrio sobre la Transformación de la Riqueza Provincial», que ha venido a duplicar más o menos los presupuestos de las Diputaciones.

En realidad, éstas están orientadas, forzosamente, a una profunda transformación de sus fines económicos. Venían haciendo en esencia beneficencia, casi caritativa, de fondo perdido, atendiendo hospitales, manicomios, hospicios y demás instituciones para desvalidos, a base de la nota de carencia de bienes. Pero el progreso de la sanidad social, basada en las percepciones de trabajo y extendida rápidamente a los jubilados, a las enfermedades muy largas, hasta dos y medio o más años, etc., ha de ir, gratamente, mermando el campo de acción benéfico provincial y ha de dejar libres abundantes medios para el cumplimiento de lo auténticamente local, o sea la dotación de servicios mínimos a todos los núcleos habitados, que sin densidad ni posibilidades habrían de esperarlos cientos de años con teóricas leyes que se les imponen sin alcanzar a hacerlos posibles.

Entre las más claras bases del Arbitrio de la Riqueza Provincial figura lo hidroeléctrico en Huesca.

La simple relación de potencias instaladas, elemento muy fijo, perfectamente comprobable, da la relación ideal de contribuyentes.

El Arbitrio es, realmente, una contribución muy variada, indirecta en esencia a nuestro juicio, pues su pagador ha de buscar repercutirla en el precio de los artículos que se gravan. Pero, orientada en lo eléctrico a lo instalado, resulta de mecanismo muy directo y sencillo. Ha existido, por fortuna, una corriente centralizadora que, frente a la diversidad que iba surgiendo en las cincuenta provincias, ha dado normas uniformes para los diferentes campos de gravamen.

En electricidad, se trata sencillamente de cobrar diez pesetas año por kilovatio instalado. Pero puede realizarse la corrección de no considerar automáticamente los existentes en las máquinas, o instalado estático diríamos, sino el instalado dinámico, es decir, el que realmente haya funcionado en promedio cada ejercicio. Y para ello, se trata de dividir los kilovatios hora hechos por las 8.760 horas del año normal.

La Diputación de Huesca viene obteniendo 1.200.000 pesetas de este concepto, correspondientes por tanto a un instalado de 120.000 kilovatios. La instalación real es mucho mayor, al menos el triple, pero la producción horaria global hace que dicho 1'2 millones no sea cifra tan baja como pudiera parecer, ya que el rendimiento máximo se extiende a la mitad o menos de las horas anuales.

Siendo de unos 24 millones el Presupuesto Provincial de Huesca, tenemos que la electricidad lo sostiene con el importante porcentaje del 5 por 100. Y observando, siempre en cifras gruesas, que la Diputación dedica unos tres millones a obra auténticamente local, si pensásemos en la electricidad dedicada exclusivamente a este nuevo fin, habría contribuído con un 40 por 100, o sea 1'2 en los 3, a esta extensión de la actividad de la Diputación. Naturalmente que esto es pura apreciación comparativa, pues el 1'2 millones ingresa en el conjunto de los ingresos sin destino específico y, como lo demás del Arbitrio, ha venido a hacer posible el que la Beneficencia y lo habitual se sostengan sin dificultades.

Resulta, por tanto, que, tras largos intentos, más bien aspiraciones, una moderna legislación tributaria ha venido a dejar en la provincia el justo premio a una riqueza natural de especial significación económica en la industria de hoy.

**INGRESOS MUNICIPALES.**—Vale la pena, aunque el campo sea mucho más confuso y complicado, extender la vista a los presupuestos municipales. Lo que los Ayuntamientos pueden percibir por electricidad se refiere, ya como diferencia esencial respecto a las Diputaciones, a lo consumido en sus términos y no a lo producido. Ello hace que puedan existir términos, y serían muy fáciles de citar, con enorme producción en sus reducidos límites y sin embargo absolutamente ajenos al ingreso que ella pudiera producirles.

Daremos esquemáticamente las cifras municipales. El artículo 490 del texto articulado de la Ley de Administración Local lo regula a base de recargos sobre el del Estado de este mismo fin, que arranca del Reglamento de 8 de febrero de 1946, apoyado a su vez éste en la Ley de Reforma Tributaria de 16 de diciembre de 1940, con la que el ministro Larraz sentó las bases de una nueva Hacienda Española, tras la victoria nacional.

El Estado percibe 17 céntimos por kilovatio hora de alumbrado, cifra alta, por contador, tratándose de dos céntimos por vatio y mes en las lámparas sin contador, o sea, por ejemplo, 50 céntimos en una ordinaria de 25 vatios. Los demás usos tienen un gravamen mucho menor, con sólo medio céntimo por kilovatio.

Estas son las cifras para el Estado. Los Ayuntamientos pueden recargar una mitad en los usos domésticos y una cuarta parte en los demás. Ello produce ingresos no importantes en los municipios grandes

y puede decirse que no significa nada en los núcleos rurales oscenses, por lo ínfimo de sus consumos, por lo cual en muchísimos no está establecido.

Resumiendo lo dicho: La aspiración a un ingreso provincial de alguna importancia sobre la base electricidad se ha logrado con la ley de 3 de diciembre de 1953, en que surgió el Arbitrio de Transformación de la Riqueza Provincial. En lo municipal, se es subsidiario del Impuesto del Estado, referido a consumo y no a producción. La escala a mitad y cuarto según usos y la exclusión de lo electroquímico reduce a muy poco el ingreso local general en los 349 municipios oscenses.

### PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA E INDUSTRIALIZACIÓN OSCENSE

Con muy baja demografía, comunicaciones nacionales todavía insuficientes y sin lograr la actividad auténtica de las internacionales, resulta evidente que la provincia de Huesca es, desde luego, de las muy predominantemente rurales y que necesita un enorme esfuerzo para industrializarse en unos decenios. Pero si alguna posibilidad hay de ello, forzosamente hay que buscarla en el decisivo apoyo de lo eléctrico autóctono.

LOCALIZACIONES INDUSTRIALES.—Examinaremos ligeramente algunos principios generales de localización industrial, a base de notas tomadas del gran estudio realizado por el profesor don José Luis Sampedro, doctor en Ciencias Económicas y con cátedra en la Facultad de Madrid de Ciencias Políticas y Económicas.

Recogiendo lo más reciente y claro de la abundantísima bibliografía extranjera de estos años, clasifica los factores locacionales de industrias en los de producción y los de venta, mucho más importantes los primeros, pues la mejora de las comunicaciones puede acerca lo producido al comprador cada vez más elásticamente.

En los de producción, separa materias primas, agua, energía, mano de obra, suelo para instalaciones y otros muchos. Es de toda evidencia que agua, energía y comunicaciones han influido decisivamente en la localización de nuestras dos realidades de Sabiñánigo y Monzón, pues las dos están inmediatas a sus centros propios de energía, están apoyadas literalmente sobre las corrientes del Gállego y del Cinca y ambas sobre importantes líneas ferroviarias y carreteras varias.

En materia de ventas, señala Sampedro las circunstancias de mercado y transportes. También es de toda evidencia que nuestra provincia no está lo bastante inmediata de los grandes centros, aunque sus comunicaciones vayan mejorando. En este aspecto, creemos es de subrayar que las viejas aspiraciones ferroviarias van siendo desplazadas por el creciente tráfico de carretera.

Tras estos factores, de producción y venta, calificados de directos, existen otros, indirectos, referentes al marco natural, legal y social. Podemos resumir el nuestro oscense como de montaña y llano en lo primero, lejano de lo marítimo; sin ninguna especialidad lo legal, más dentro del marco unitario de la actual política española, y en cuanto a lo social, creemos que la preocupación principal de los oscenses debe ser el hecho de que sus débiles masas campesinas necesitan una urgente capacitación genérica y progresivamente técnica, de intensa cultura primaria en todos los núcleos y de especializaciones de la enseñanza media. Naturalmente que la propia necesidad de cada industria le va haciendo preocuparse de obtener su personal, pero debe el país, por sí mismo, ayudar a que, al menos, encuentren el campo preparado para ello.

Muy en especial relación con la energía, señala Sampedro que se va haciendo cada vez más amplia la elasticidad colocadora de industria, por la evolución técnica. Baste pensar en la casi forzosidad de colocación de la industria movida por el vapor junto a las minas de carbón, por no hablar de la primitiva de los molinos, batanes, etc., junto a los ríos. La electricidad y los combustibles líquidos han hecho posible la más varia colocación, al margen de la situación de las fuentes. Sin embargo, para industria de masivo consumo de energía, como las electroquímicas, sigue siendo decisivo el disponer cerca de grandes producciones y en este sentido quedan en Huesca posibilidades de repetir los núcleos de Sabiñánigo y Monzón.

CLASIFICACIÓN INGLESA.—Una gráfica clasificación inglesa recoge Sampedro por la naturaleza de las industrias y su ligazón a elementos prefijados. Las llama extractivas, ligadas a las extractivas, independientes y atraídas por el consumidor (en terminología inglesa, *extractive, tied industries, footlose, residentiary industries*). Las minas, forzosamente, como la agricultura también, se localizan sobre el suelo propio. Otras, ligadas a ellas, como alguna transformación agrícola (conservas de frutas, azucareras), deben situarse próximas; en lo más puramente industrial, las

primeras transformaciones metalúrgicas. Hay industrias totalmente independientes del medio, por el poco volumen de sus materias o razones parecidas, y son las de máxima elasticidad locacional. Finalmente, las industrias muy orientadas al consumidor buscan situarse cerca del cliente, dominando este factor comercial sobre los generales de producción.

Por desgracia para Huesca, por demografía, como decíamos, las de esta última clase no tienen posibilidades de situarse aquí. Hemos repetido con insistencia, en actuaciones provinciales oscenses, que si nuestra provincia tiene menos de un cuarto de millón de habitantes y Barcelona, por ejemplo, más de dos, tocamos a un oscense y ocho barceloneses en un grupo de cien españoles medios.

En definitiva, pudiéramos afirmar sin el menor titubeo que ha sido la electricidad la que ha decidido, en absoluto, la colocación del 90 por 100 de la industria oscense, en lo electroquímico. Fuera de ello, únicamente encontramos la azucarera de Monzón como elemento a tener en cuenta, por lo agrícola, si dejamos aparte otras industrias más tradicionales y clásicas, como la harinera.

**REALIDADES EXTRANJERAS.**—El estudio de don José Luis Sampedro contiene comentarios sobre localización industrial en cuatro países concretos, que son Gran Bretaña, Estados Unidos, Alemania Occidental e Italia. Esta última es la de máximo interés para nosotros, especialmente en cuanto a la parte meridional, paralela más o menos a nuestra Andalucía y, en general, de nuestras zonas predominantemente rurales.

Las cifras son impresionantes. En renta por persona, datos de 1938, las del Sur eran sólo el 67 por 100 de la renta media italiana y, aún más bajo, tan sólo el 53 de la renta del Norte. Más claro: el tenor de vida del habitante de Italia Septentrional equivalía a casi el doble que el del Sur. Afirmaciones quizás más extremas cabría hacer respecto a España, comparando por ejemplo rentas del obrero guipuzcoano y del jornalero andaluz eventual. Pasaríamos de la absoluta estabilidad laboral, con alto rendimiento profesional y un sistema de previsión social prácticamente absoluto también, a la inestabilidad esencial del campesino sin la menor especialización, apenas peón en la recogida de cosechas. En menor escala, la comparación de niveles de vida de Cataluña y Navarra-Vascongadas con Huesca, resulta también forzosamente muy desfavorable para nosotros.

Examina Sampedro igualmente la calificación de las industrias aptas para la diseminación, basándolas en tres principios: que contribuyan al equilibrio económico de la zona en vez de a destruir el que pueda existir, que sean convenientes para la política económica nacional y que presenten no sólo deseabilidad, sino viabilidad. Este distinguido final es importantísimo. Es lógico que aspire Huesca a más industria electroquímica, en sus nacientes centros o en otros nuevos, a más industrias transformadoras de la madera, a las que han de surgir de las enormes producciones agrícolas de los nuevos regadíos. Pero, en cambio, no vale soñar con industrias imposibles, sin base inmediata y sin razones naturales, legales o sociales que las aconsejen.

En este sentido, el Jefe del Estado, con gran criterio de responsabilidad, hizo presente al Consejo Económico-Sindical de Galicia que no había que pensar en la industrialización de comarcas eminentemente rurales como panacea.

Por el contrario, como preparación a largo plazo, creemos que la industrialización a veinte o treinta años fecha puede reforzarse poderosamente con la repoblación forestal masiva del Norte de la provincia, creando reservas fabulosas de materia prima.

SABIÑÁNIGO Y MONZÓN.—Como final, vamos a resumir las actuales producciones industriales básicas de Huesca relacionadas con la electricidad.

Los centros de Sabiñánigo y Monzón se orientan, en esencia, a la producción de abonos químicos. Pero también existen otros derivados de los productos primordiales que han de ir creciendo en interés y volumen.

Las cifras un tanto esquemáticas y medias de Sabiñánigo son:

	<u>Toneladas actuales</u>	<u>Toneladas futuras</u>
Sulfato amónico . . . . .	14.000	28.000
Acido sulfúrico . . . . .	9.000	18.000
Amoníaco . . . . .	3.650	7.300
Carburo de calcio . . . . .	3.000	
Clorato sódico y potásico .	1.200	
Pasta de papel . . . . .	2.800	
Aluminio lingotes . . . . .	1.400	4.000-9.000
Pasta electrodos . . . . .	1.700	

A ello se dedican las empresas Energía e Industrias Aragonesas para los cinco primeros, Celulosas del Pirineo para el papel y Aluminio Español para los dos últimos.

Compañía Aragonesa de Industrias Químicas (CAIQSA), se dedica a la producción de urea técnica y cloruro de polivinilo para la industria de plásticos.

En Monzón, Hidronitro produce esencialmente carburo de calcio, cianamida cálcica granulada, llegando a unas 30.000 toneladas año, y ferrosilicio, del que alcanza la gran cifra del 60 por 100 de la producción nacional, según estadísticas del Centro Ordenador de Minerales de Interés Militar (COMEIM).

Etino-Química, filial de Hidronitro, se dedicará también al cloruro de vinilo, sosa y clorhídrico, intentándose la cooperación con la empresa norteamericana Monsanto Oversea.

Una industria de posible instalación en la provincia, por su base hidroeléctrica, es la de fundición de chatarra para tocho, hierros comerciales y laminaciones de toda clase.

Conocemos en bajos Pirineos, localidad de Arudy, cerca de Lourdes, una empresa antigua que, sobre la mera base eléctrica tomada del río, ha alcanzado una gran madurez productora en laminados y estampados de hierro. Desde luego que las posibilidades de chatarra en Huesca pueden ser más o menos limitadas, pero las facilidades del transporte tienen el mercado nacional de ella abierto a todo industrial de este ramo.

Debemos tomar el ejemplo de localidades navarras como Alsasua o aún mucho menores, como Lacunza, para tener idea del campo de posibilidades industrializadoras, si se cuenta con energía.

## HUESCA Y ESPAÑA EN EL COMPLEJO EUROPEO ELÉCTRICO

HACIA LA UNIDAD EUROPEA.—Nos parece que no podemos limitar este estudio de lo hidroeléctrico oscense ni siquiera a su mero encaje en lo nacional español, por importante que ello sea para nosotros. Nuestra posición fronteriza nos hace, además de productores natos por pirenaicos, a la vez elemento comunicante, con lo que pudiéramos llamar la red eléctrica europea.

La postguerra que se inicia a mediados de 1945 termina rápidamente, para ir presentando, ya antes de 1950, una Europa forzosamente

a soldar, considerando las naciones como meras provincias de un futuro espacial muy amplio. El acontecer técnico y económico conduce a la formación de los grandes espacios, y no basta agotar la cuestión con la visión, excesivamente corta, de los dos colosos, el norteamericano y el ruso, sino que la vieja Europa todavía tiene mucho que decir como unidad demográfica y económica, aunque su capitania, la del mundo colonial siglo XIX, haya quedado superada en estas etapas del crecer universal y de la emancipación de los pueblos atrasados.

Seguimos para este capítulo un importante informe de la O.E.C.E. (Organización Europea de Cooperación Económica) publicado en París en enero de 1955. La O.E.C.E. engloba dieciocho países, desde Portugal y Turquía al Sur hasta los Países Escandinavos e incluso Islandia al Norte. Excluida España por las torcidas razones políticas ya superadas, al redactar este texto España figura como asociada y el ministro de Asuntos Exteriores, señor Castiella, ha asistido a la reunión de París de abril de 1958. Mientras llega la plenitud bueno será, como recomendaba don José Larraz en su gran conferencia de la Lonja de Zaragoza hace no muchos años, ir contemplando con detalle qué hacen los europeos.

**RÁPIDO CRECER EN LA POSTGUERRA.**—En primer término, se ha hecho notar que la producción eléctrica europea fue la rama quizás más rápidamente recuperada tras la etapa bélica 1939-1945, y ya en este último año se superaban ligeramente los niveles de 1938. Comenzó entonces una carrera para eliminar el retraso y los crecimientos anuales llegaron al 9 por 100, lo que representa desde luego doblar cada diez años o menos, para subir hasta 11'6 en 1951 y flexionar a 7 por 100 en 1952 y sólo 5'7 en 1953.

Las producciones totales europeas, en miles de millones de kilovatios, o sea en cifras de nueve ceros del pequeño marcaje de los contadores domésticos, alcanzan en los dieciocho países europeos de la O. E. C. E., las cifras de 227, 254, 272 y 287 en 1950, 51, 52 y 53, mientras que la producción española, de hacia 3'5 en 1935, ha ido poniéndose en 10 ó 12 en estos años y alcanzado 15 en 1957.

Como meros ejemplos, por no llegar al exceso estadístico, con pérdida de visión, podemos apuntar que los grandes productores son Alemania con 59, Inglaterra con 62, Francia con 41, Italia con 32, Suecia y Noruega con 22 y 19, respectivos, y ya no desmerece España si se la compara con los restantes, pues países como Austria con 7, Bélgica y

Holanda con 10 y 9, Suiza con 12, etc., todos ellos en 1953, están en nuestro nivel de 10 ó 12, y podemos pasar por un país de importancia media, existiendo muchos de 1 (repetimos, unidad de mil millones de kilovatios hora), como Grecia, Irlanda, Portugal y Turquía.

Para juzgar el formidable esfuerzo de España, es preciso mirar a esos otros países de segunda o tercera fila y considerarnos diez veces mayores que ellos en electricidad.

Y por no perder de vista el volumen oscense, incluso dentro de la enorme complejidad europea de dieciocho naciones, podemos decir que en 1953 habíamos producido en Huesca más de 700 millones de kilovatios hora y llegado luego a los 1.000, mientras que algunos países, Portugal por ejemplo, consumía en el mismo 1953 sólo 1.354 millones, o sea, que Portugal era menos que dos veces Huesca.

Todo esto nos parece profundamente gráfico y aleccionador y nos presenta como una pieza de importancia en el conjunto europeo industrial.

Este punto de vista, acaso excesivamente ambicioso, debe darnos sin embargo una elevada conciencia de nuestras posibilidades y nuestra significación, más allá de lo nacional español inclusive.

**TÉRMICA E HIDRÁULICA EN EUROPA.**—Es importante señalar que, en el total europeo, de que venimos hablando, sorprendentemente para nosotros, domina la producción térmica en relación de 60 a 40 respecto a la hidráulica. Ello se explica por las grandes reservas carboníferas del continente europeo. Es muy desigual la repartición, y son muy térmicas o carboníferas Gran Bretaña, Holanda, Bélgica y algo menos Alemania, mientras que ocurre lo contrario y domina muchísimo la hidroeléctrica en Italia y Suiza, en el Centro-Sur, y en Escandinavia, con Noruega y Suecia.

Siendo España también muy predominantemente hidráulica, en la proporción de más del 70 por 100, Huesca es dentro de ella prácticamente sólo hidráulica, y únicamente una pequeña producción con carácter de reserva de la Hidroeléctrica de Huesca, de 620 kilovoltamperios de potencia, con sólo 3.710 kilovatios hora en 1950, o sea nada, impide el 100 por 100 de la hidráulica en nosotros.

Vistos por tanto desde Huesca comparados con lo europeo, estamos perfectamente asimilados a lo típico de montaña, y podemos asimilarlos con Suiza por ejemplo en cuanto a característica geográfica. Es

obvio que los recursos hidráulicos son perpetuos y de mucho más fácil manejo que los carboníferos, además del carácter transitorio o agotable de éstos.

Pudiéramos pensar en la significación europea, por ejemplo a doce años fecha, hacia 1970, de una provincia como Huesca con dos mil millones o más de kilovatios hora por ejemplo, como pieza importante de un complejo industrial del Centro o del Suroeste de Europa, de Portugal a Suiza y el Norte de Italia, a través de Francia, naturalmente.

Probablemente pueden estimarse estos comentarios o alusiones como una fantasía innecesaria. Pero si suprimiéramos las fronteras con la imaginación, y un mecanismo económico supranacional, como el del carbón y el acero, llegase a regir por encima de los actuales límites, podríamos contemplar a Huesca como zona de preferencia para un desarrollo ultrarrápido de los recursos hidroeléctricos que le quedan.

EUROPA, AMÉRICA, RUSIA.—En un libro de fondo eminentemente político, *Hacia los Estados Unidos de Europa*, de Paul Reynaud, fechado en febrero de 1951, se contienen datos económicos del mayor interés, respecto a Europa y el mundo. Señala que la producción eléctrica de Estados Unidos pasó desde 127 miles de millones de kilovatios en 1939 a 291 en 1949; debe pasar ahora de 600. Ya hemos dicho que la producción europea fue de 227 en 1950. Las proporciones de instalado eléctrico, de agua, en Europa Occidental, Estados Unidos y Rusia, eran de 85, 85 y 60, en millones de kilovatios. Embalados los tres bloques en una carrera por la energía, y siempre la más barata y permanente la hidráulica, hay que concebir a Huesca como un valiosísimo rincón europeo de producción de hulla blanca.

Debemos hacer presente que el esquema numérico español de necesidades actuales e inmediatas, calculables finamente, y de las remotas, mucho más difíciles de precisar, puede reducirse a esto: Hacia 1955, unos doce miles de millones de kilovatios hora; para el año 2000, harían falta 85 en lugar de 12; para el año 2050, nada menos que 250, o sea hacia dieciséis veces lo actual. Las posibilidades españolas hidráulicas y térmicas se estiman en 40. Hoy España está haciendo el tercio de sus posibilidades absolutas. Pero dentro de medio siglo tendrían sólo para la mitad y dentro de un siglo para un sexto de sus necesidades.

Hasta que llegue la energía atómica a resolver todo, con sus incógnitas todavía existentes del coste real, a comparar con el de agua y

carbón, el programa fatal es del agotamiento de lo instalable hidráulico y en ello Huesca está en primerísimo término español y europeo inclusive.

Nuestra condición de meros observadores, nada técnicos, de la vida provincial, nos hace asustarnos incluso de estas perspectivas. Y sin embargo algo nos dice que nos inspira el simple sentido común y que ojalá seamos casuales profetas de una Huesca vista dentro de veinte años y en la que se ande produciendo energía eléctrica de saltos de agua en proporción por ejemplo tres veces superior a la actual, cuando el Aragón desde Canfranc a Yesa, el Gállego con absoluta regulación en cabecera, mejorados tramos intermedios y recrecido el pantano de La Peña, el Cinca aumentadísimo en muy variados recorridos y afluentes (por ejemplo el Ara, virgen en 1957), el Esera transformado quizás por Energía e Industrias Aragonesas y, en fin, agotadas a casi corto plazo las posibilidades del oscense-leridano Noguera Ribagorzana, los mil millones de kilovatios hora de hacia 1956 estén por ejemplo en tres mil, con esa triplicación de que hemos hablado.

PROGRAMAS GENERALES DE ENERGÍA.—Impresiona, sin extendernos al total europeo de dieciocho países y limitándonos a la vecina Francia, pensar y repensar en las necesidades energéticas del viejo continente, raíz de la industria mundial. Tenemos a la vista la sensacional conferencia de M. Pierre Ailleret, director general de Estudios e Investigaciones de Electricité de France y profesor de la Escuela Nacional de Ponts et Chaussées, pronunciada en Madrid el 18 de octubre de 1955, por el patrocinio de UNESA y del INI. M. Ailleret pronostica que «se ve llegar el momento, en la mayor parte de los países europeos, en que todos los ríos estén utilizados y no sea posible equipar nuevos saltos en condiciones económicas». Para varios países el plazo es ya sólo de diez a veinte años. Parece que la providencia, con ocasión de la febril búsqueda de armas mortíferas de 1940-45, haya traído paradójicamente el instrumento para una vida pacífica y resuelta mágicamente en lo material, al poner en las manos del hombre los secretos de la desintegración atómica.

Ha costado un decenio el paso de la mentalidad guerrera a la pacífica en la materia, y acaso es el lema del presidente Eisenhower, «átomos para la paz», el más expresivo del programa futuro. También la conferencia de Ginebra del verano de 1955, con miles de expertos y decenas de miles de textos intercambiados, representa perfectamente el pano-

rama energético que viene. Fue gráfica la frase que se pronunció a propósito de la bomba atómica, al decir que, aparecida para matar, era como si la primera aplicación de la electricidad hubiera sido la silla eléctrica y no el pacífico alumbrado de Edison.

Volviendo a la conferencia de Ailleret, examinó éste las posibilidades francesas hidráulicas, cuya producción actual era de 25 miles de millones de kilovatios hora, pudiendo llegarse, en quince o veinte años, al límite absoluto de los ríos, con 70 u 80 miles de millones. Entonces es forzoso pensar en otras fuentes, y el conferenciante aludió sobre todo, incluso con preferencia a lo atómico, al aprovechamiento de las mareas y a dos planes en ello, uno muy factible y el otro casi fantástico. El primero es el de la bahía, mejor estuario de La Rance, en las proximidades de Dinard y St. Malo. El segundo al gran espacio marítimo de la bahía de Mont Saint-Michel. En La Rance puede surgir un embalse de veinte kilómetros de largo con sólo una presa de unos 700 metros. El movimiento diario de las mareas está representado en la cifra de 7.000 metros cúbicos por segundo, que es el de las grandes avenidas del Tajo. Se tiene allí cada veinticuatro horas el flujo y reflujo de un Tajo superhinchado. Se estima que la producción de La Rance podría alcanzar a 800 millones de kilovatios hora, una cifra superior a la de Huesca en 1953. El proyecto o fantasía de Mont-Saint-Michel es de un volumen incomparablemente mayor. Se trataría de aprovechar la situación de las Islas Chausey, para trazar hasta ellas dos enormes presas que arrancarían de los puntos urbanos Cancale y Granville, teniendo que trazar dos presas de veinte kilómetros cada una, obra de tamaño análogo, sin precisión, pero sí comparativamente, a la del canal de Suez o cosas parecidas. Esa fenomenal central mareomotriz posible pudiera producir por sí sola de 15 a 20 miles de millones de kilovatios hora, o sea hacia vez y media la producción global española de 1955, con todos sus ríos que dan a dos mares u océanos y todo el sistema térmico.

Si Europa mira seriamente, y no a lo Julio Verne, estas complicadísimas posibilidades, es natural que agote antes todos los rincones de ríos utilizables, y en Huesca puede encontrar uno de ellos especialísimo.

Naturalmente que siempre que decimos Europa pensamos antes en España, pero es que ya es un hecho real en 1955 la línea Sabiñánigo a Pragneres, de España a Francia, por Biescas, Cotefablo y Bujaruelo, y nuestra fuerza, de todos los valles pirenaicos, puede concentrarse allí e intercambiarse con Francia y Europa en cualquier momento.

LÍMITES DE CONEXIÓN EUROPEA.—Aunque concibamos, un poco ilusoriamente, el complejo europeo eléctrico como una unidad total ya lograda, es preciso observar algunos datos de su realidad presente. En primer término, hay que decir que los dieciocho países de la O.E.C.E., el triángulo Portugal-Turquía-Noruega, no están interconectados entre sí totalmente. Lo están sólo en esencia los de un núcleo central continental que va del mar del Norte al Mediterráneo, con un eje aproximado Holanda-Italia. Se trata de los tres principales demográficos y extensos Alemania-Francia-Italia, del Benelux (Bélgica-Holanda-Luxemburgo), de los centrales Austria y Suiza y del pequeño Sarre.

Entre ellos, está perfectamente resumida por la O. E. C. E. la magnitud del intercambio. Se trata de un volumen exportado por los nueve de sólo cinco miles de millones de kilovatios hora, o sea hacia el tercio de la producción española. Domina Alemania con una importación de dos, recibiendo de Austria hasta casi el 15 por 100 de la producción de ésta y el 10 y pico de Luxemburgo.

El intercambio europeo está, pues, en sus comienzos, pero es muy satisfactorio que Huesca sea un auténtico conectado a los nueve europeos del Centro-Sur nombrado.

CONSUMOS COMPARADOS. CLASIFICACIONES.—Hay que indicar también que, por las modernas instalaciones de Sabiñánigo y Monzón, con un autoconsumo considerable, si comparamos los 700 y pico millones de kilovatios hora de 1953 en Huesca para sus 225.000 habitantes, nos encontramos con más de 3.000 kilovatios hora por habitante y año, con enorme ventaja sobre los 400 o poco más de España, tomando 12 miles de millones de kilovatios hora y casi 30 millones de habitantes. También en esto nos asimilamos a lo europeo, cuando nos fijamos en la producción de Suecia con 3.077 por habitante y año, los 2.553 de Suiza, por no hablar de los fantásticos 5.842 de Noruega. El promedio europeo de consumo por habitante en 1953 era, sin embargo, de sólo 1.067.

Complicados factores influyen en el aumento de consumo europeo y mundial, que se dobla más o menos cada diez años y por tanto se cuadruplica en veinte tan sólo. Una corriente profunda que la estadística confirma año tras año, es indiscutible que existe al margen de la variación de necesidades. Por ejemplo, es notable pensar que en Estados Unidos influye el uso eléctrico de la llamada «climatización», o sea ambientes frescos en verano y calefacción en invierno, mientras que en Francia, Italia o España esto tiene mucha menos significación, tanto por clima como por menor nivel social alcanzado.

En el conjunto de los dieciocho países europeos de la O. E. C. E. aparece hacia un 52 por 100 para usos industriales, un 5 para tracción, un 28 para alumbrado, usos domésticos, comercio, artesanía y agricultura, un resto de 1 para diversos y hacia el 15 de pérdidas. No nos es fácil manejar estadísticas oscenses de los sectores de autoconsumo, pero hay que afirmar desde luego que con una industria electroquímica potente, sin industria pesada prácticamente y con modesta población de predominio agrícola sin alardes urbanos, lo industrial puede ser muy superior a lo europeo promedio y lo doméstico y análogo francamente inferior. También en esto se da, paradójicamente, una característica de predominio industrial a base de sólo dos núcleos, pero intensísimos.

Queda muchísimo camino por recorrer hasta que la red europea sea un hecho no sólo técnico, sino eminentemente económico, con problemas como los de unificación de tarifas, hoy tremendamente heterogéneas aun al margen de lo puramente monetario. Pero nuestra situación en el centro del Pirineo, las reservas de nuestros ríos y la ya nacida conexión con Francia, nos hacen pensar que no es ilusorio, repetimos, hablar de Huesca como pieza del futuro eléctrico europeo.

### ELECTRIFICACIONES FERROVIARIAS. LA DEL CANFRANC

ESPERANZA ARAGONESA FALLIDA.—El Canfranc ha sido una formidable ilusión aragonesa. Nuestros abuelos, nuestros padres, pensaron que Aragón iba a «europeizarse» a través del Canfranc, y lo lograron con una constancia inconcebible, haciendo bandera espiritual, casi «racista», de algo inicialmente material, el logro de la línea transpirenaica.

Desde 1858 nada menos, en que se lanza la idea, hasta 1928, en que se inaugura la línea, pasan setenta años. Y vamos al centenario de la iniciación, a treinta años de explotación, sin haber visto colmados nuestros sueños de aragoneses y de oscenses.

Por paradojas del destino, sólo durante la ocupación alemana de Francia, en razón del comercio para Suiza y acaso en algún momento por motivo estrictamente militar, el Canfranc se vitalizó momentáneamente y vio el paso de más de 60.000 vagones de mercancías en un año.

Como un tópic, hemos oído siempre que la salvación del Canfranc estaba en la electrificación, en razón de su tremenda rampa. Acaso lleguemos también tarde para ella y seamos en todo instante como un pertinaz enamorado que logra el «sí» a los ochenta años, cuando el

amor ya no puede ser fecundo. Pero no podemos dejar de tratar este punto en un trabajo como el presente, en que hablamos de Huesca y de electricidad.

El Canfranc es un poco el límite europeo de lo técnico de gran nivel. Con objetividad, sin tonto nacionalismo, que no viene al caso, reconozcamos que es sorprendente el lujo electrificador francés de la subida desde Forges d'Abel al túnel y a la explanada de Canfranc-estación, frente al humo de los veintidós túneles del recorrido Jaca-Canfranc, en un desnivel de 400 metros que se hace eterno con la tracción de vapor.

El tema de electrificación ferroviaria es uno de los indiscutibles de interés nacional. Por otra parte, evoluciona a lo largo del tiempo por razones técnicas y económicas, enraizadas en la estructura energética de cada país: disponibilidades de carbón, de electricidad o de petróleo, amén de la necesaria madurez industrial para acopiar el complejo total de materiales que la electricidad exige.

**ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA EN EL MUNDO.**—El vapor, perfecto representante del siglo XIX, ha alcanzado sus límites técnicos y económicos. Su superación estriba no sólo en el desmontaje, no arbitrario de los intereses creados (auténticamente nacionales en la red española actual) sino en la posibilidad de realizar los tremendos gastos de nueva instalación de lo eléctrico.

Técnicamente, resulta aconsejable, a juicio de Fonty (citado por José María de Vedruna, en *Ordenación de la Economía Eléctrica Nacional*, 1944), en líneas con intensidad de tráfico alcanzando los tres o cuatro trenes por hora, y esa situación todavía en líneas de doble vía.

España, por topografía, necesita mucho de la electrificación, si bien su disponibilidad de carbones y su no madurez industrial han podido irla retrasando.

En Europa y Norteamérica, con el vapor ya a más de un siglo de existencia, la electrificación preocupando casi desde comienzos del XX y la tracción Diesel iniciada hacia 1930, es profundamente diferente el grado de electrificación obtenido a lo largo de decenios.

La red mundial electrificada era, hacia 1944, de sólo 52.000 kilómetros, cifra francamente reducida. Los países europeos podemos clasificarlos en logrados y poco logrados, así, para 1934:

Italia . . . . .	3.783	Noruega . . . . .	230
Suiza . . . . .	2.550	Hungría . . . . .	190
Suecia . . . . .	1.971	Rusia . . . . .	134
Inglaterra . . . . .	1.950	Holanda . . . . .	130
Alemania . . . . .	1.896	Polonia . . . . .	100
Francia . . . . .	1.877	Bélgica . . . . .	43
Austria . . . . .	820	Checoslovaquia .	25

Destacaban claramente: El gran esfuerzo italiano, nuestro gemelo latino, que nos adelanta en lo industrial, el altísimo porcentaje de Suiza, que en un país de ínfimo tamaño se coloca en segundo lugar europeo de red absoluta y cuyo tráfico llega al 98 electrificado; la especialidad de Suecia por disponibilidad eléctrica; las cifras, no muy altas, de Inglaterra, Alemania y Francia, países carboníferos. Y en lo poco electrificado, la pobreza de Rusia sobre todo.

Desde ese lejano 1934 de estos datos, ha avanzado mucho la electrificación ferroviaria y en la cercana Francia el progreso es espectacular, con 6.100 kilómetros electrificados hasta 1958.

LA SITUACIÓN ESPAÑOLA.—La situación de España vamos a detallarla desde el punto de vista real y el legal. Comentamos el mapa de RENFE «Realizaciones 1949-1955», en el que vemos:

Limitación a unas tres zonas de urgencia: La sierra al Norte de Madrid, Cataluña en torno a Barcelona y hacia Francia y subidas de la meseta castellana al Cantábrico, a Irún, Bilbao, Santander y Asturias. Una pequeña línea aparece en Almería por razones mineras.

En 1944 había en España sólo 384 kilómetros de línea electrificada de ancho normal, pero incluyendo los de vía estrecha se llegaba a 900. En la postguerra española se realiza un gran esfuerzo, que en el período 1949-55 totaliza unos 600 kilómetros, poniéndonos en un total de unos 1.500. La estadística general a 1951 se cierra así:

	<u>Red general</u>	<u>Electrificado</u>
Normal . . . . .	12.948	712
Estrecha . . . . .	4.924	785
Total . . . . .	17.872	1.497

Había en ese momento noventa locomotoras eléctricas en vía ancha y veintiocho en estrecha.

El esfuerzo de Madrid-Avila-Segovia representó 177 kilómetros. El Alsasua-Irún significa 105. El Miranda-Bilbao unos 100. En León-Asturias

el primitivo trazado minero Busdongo-Ujo se alarga con León-Ponferrada al Oeste y a Gijón y San Juan de Nieva en el Cantábrico litoral.

En la Dictadura se habían formulado planes como el de 1928 con 3.544 kilómetros, o el de Guadalhorce con 1.400. El plan vigente en 1955 es el de la orden de 28 de febrero de 1946, por 4.500 kilómetros, relativos a veintiocho trayectos, entre los que no se encuentra el Canfranc ni en la menor medida. Lo más próximo que hallamos es el Valencia-Teruel, conectado en las ilusiones aragonesas con el Canfranc por el llamado «Caminreal».

LA REALIDAD DEL CANFRANC.—Con estos antecedentes, resulta pesimista el juicio que debemos formular sobre posibilidades electrificadoras de nuestra línea internacional. Que sea conveniente para nosotros, lo sabemos; que lo sea para España, es otra cosa.

Técnicamente, la rampa esencial a examinar es la Ayerbe-Jaca-Canfranc, con alturas aproximadas de 582, 819 y 1.240 metros. Simplificando, unos 240 metros de desnivel a subir en los 76 kilómetros de carril de Ayerbe a Jaca, hacia poco más de tres milímetros por metro, no importante. Pero de Jaca a Canfranc hay más de 400 metros de desnivel a subir en unos 21 kilómetros, o sea rampa de hacia veinte o más milímetros por metro, seis o siete veces más intensa que la Ayerbe-Jaca. Sería una cuestión de espectacular eficacia española el electrificar Jaca-Canfranc, pero no nos hagamos ilusiones, con el casi ínfimo tráfico de mercancías y el casi nulo de viajeros, reducido a exportaciones de naranjas e importaciones de alúmina a Sabiñánigo y alguna maquinaria circunstancial.

Con el tráfico actual de unos cuatro trenes diarios, que llegan a ocho escasos con ascenso y descenso, estamos doce veces menos bajo el límite de cuatro trenes por hora, que son noventa y seis al día, en la cifra que aconseja la electrificación. Podemos decir que muchas líneas españolas de las incluídas en el plan 1946, no llegan a ese límite. De acuerdo, pero convengamos en que distamos muchísimo del esfuerzo que debe hacer el Estado, por ejemplo, en la zona minera de León, en el «ocho» catalán o en el país vasco, o en las cercanías de Madrid.

En cuanto al coste de la obra, hace veinte años se hablaba de algo menos de 200.000 pesetas por kilómetro de electrificación. Hoy habría que contar con millón y medio, por ejemplo. ¿Cuánto valdría la electri-

ficación Jaca-Canfranc? Acaso treinta millones de pesetas. No es un exceso, pero a la hora de la rentabilidad nos encontraríamos también con la escasez de rendimiento.

Una novedad notabilísima es la «dieselización», surgida como enorme posibilidad ferroviaria hace sólo unos veinticinco años, sobre todo en Norteamérica, provocando la polémica técnico-económica, ya ajena por completo a la era del vapor, sobre ventajas e inconvenientes de electricidad y diesel.

Hay un hecho sensacional en números: Norteamérica tenía en 1947 sólo un 5 por 100 de tráfico ferroviario diesel. En 1955 estaba alcanzando el 83, y se ha llegado a abandonar lo eléctrico en líneas que sólo hacía pocos años que habían abandonado el vapor por el flúido eléctrico, llegando al desguace de locomotoras eléctricas con ocho años de servicio, cuando su vida normal es de cuarenta.

Las razones pueden ser abundancia de petróleo, al revés que Europa, mucho más abundante relativamente que la electricidad en los propios EE. UU., mano de obra cara para electrificar, etc. La polémica va al compás de los inventos técnicos.

¿Veremos un Canfranc «dieselizado» antes que electrificado? Sería una paradoja en esta provincia hidroeléctrica. Pero «vivir para ver».

### LAS NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA. LA POTENCIA NUCLEAR. SU INFLUENCIA AQUÍ

Escribimos a más de un decenio del final de la segunda guerra mundial, en la que hicieron su aparición las armas nucleares que representaban la multiplicación por miles de veces de las fuerzas hasta entonces conocidas.

Estos diez o más años no han sido perdidos para la madurez de un pensamiento técnico que lleve con rapidez auténtica al aprovechamiento pacífico de la energía de los átomos. Coincide ello con el anuncio, hecho sobre números que demuestran su proximidad, del no remoto agotamiento de la energía de las fuentes clásicas del momento, o sea agua, carbón y petróleo.

Para centrar la influencia que en la hidroeléctrica provincia de Huesca puede representar lo recién descubierto, separaremos en este capítulo tres aspectos, forzosamente ligados entre sí: el técnico, el industrial y el económico.

LO TÉCNICO. CONCENTRACIÓN ENERGÉTICA.—Ajeno por completo a lo técnico quien escribe, nos limitaremos a decir que lo nuclear representa, en esencia, una extrema concentración energética en poquísimos volúmenes, llegándose a proporciones de, por ejemplo, uno con tres millones, al estimarse que la fisura de un kilogramo de uranio 235 puro representa la potencia de 2.950 toneladas de hulla. Esto como extremo comparativo.

Naturalmente que no se elimina lo que pudiéramos llamar la preparación del combustible, y el kilo de uranio puro de este ejemplo lleva consigo un trabajo minero importantísimo. Pero el hecho de la concentración conduce a que pueda pensarse, supongamos, en una sola central futura para un solo país, en lo que pudiéramos señalar como la exportación masiva de energía, útil para largos períodos, en ínfimo peso.

La investigación de lo nuclear ha pasado, en la postguerra actual, de ser un secreto militar de los beligerantes, a un tema mundial de cooperación más o menos lograda. En España se creó la Junta de Energía Nuclear, hoy Dirección General, y además de la frecuente presencia de técnicos españoles en Norteamérica, en virtud de los trabajos en vigor, se estuvo también presente en la conferencia de Ginebra del verano de 1955, así como en la de septiembre de 1958.

LO INDUSTRIAL. CONJUGACIÓN.—Con sus problemas de peligros en el manejo, de nocividad de residuos y muchos otros, sin embargo se perfila, como una imagen posible del futuro, la gran central atómica en una campiña desierta, a cincuenta metros de profundidad.

El mecanismo esencial de producción de energía con los átomos no difiere mucho de la clásica central térmica de carbón. El calor del hecho radioactivo permite calentar caldera a alta temperatura y seguir con turbinas y alternadores en la forma tradicional.

Ya dando por lograda la instalación de centrales atómicas, se presenta el problema de su conjugación con las centrales hidráulicas y térmicas. Seguimos en esta parte el texto, muy claro y expresivo, de la ya citada conferencia de M. Pierre Ailleret, director general de Estudios e Investigaciones de «Electricité de France». O sea, lo puramente industrial, la superación de las fases experimentales y la utilización de lo nuevo en perfecta armonía con lo clásico, que no debe desaparecer automáticamente.

Indica muy bien el señor Ailleret, situados meramente en productores de electricidad y pensada la nuclear como una gran fuente comple-

mentaria de la hidráulica y térmica de carbón, que sin embargo seguirá indudablemente el consumo con sus características habituales y las curvas de carga de las redes nacionales continuarán siendo muy parecidas a las actuales. Será, pues, necesario afrontar las irregularidades estacionales de las cargas y las irregularidades horarias, o sea las puntas.

La nuclear se piensa a base de una alta utilización anual, por ejemplo de 6.000 horas de las 8.760 naturales, o sea más de los dos tercios, contra las 3.500 de los saltos y cifras parecidas o superiores de las térmicas de carbón.

En esta forma, la nuclear será potencia base, o más permanente, o de fondo, y hay que buscar el complemento alto o puntas de consumo en las otras. Inmediatamente se piensa en la de agua y surge la tendencia a «sobreequipar» los saltos que en el futuro se proyecten o a aumentar los actuales, ya que aparece una posibilidad de utilización que antes no existía. Como diremos al final, este hecho puede ser decisivo para la incrementación de las potencias a instalar en los ríos oscenses. Como dice literalmente Ailleret, «donde hubiéramos dudado, ante un salto, de montar un grupo más, no lo dudaremos en lo sucesivo».

Junto a la nuclear funcionarán también los grandes grupos de térmicas que no conviene se paren y a los que es preferible darles cargas tan constantes como sea preciso.

En definitiva, por tanto, surge este orden de continuidad en los tres productores eléctricos: primero, nuclear, casi permanente en todo momento; segundo, grandes térmicas; tercero, saltos de agua. Desde luego que convendrá en el futuro aumentar las reservas de agua para la elasticidad horaria y estacional del rendimiento de los saltos, ya que la energía hidráulica del agua fluyente, que se pierde sin retención si la utilización no es simultánea, tiene las mismas características de la atómica, o sea necesidad de consumirse sobre la marcha.

Aparece una combinación, remota seguramente pero sorprendente en extremo para el no técnico, que es la de que, si las centrales atómicas aumentaban mucho en potencia y su conjunto en un mercado, supongamos nacional, superaba la carga de un momento dado, era posible usarla para elevar agua, que en horas de punta nos diera repetida la caída del caudal en el salto tradicional. Con un ejemplo aclararemos la cuestión. Imaginemos dos instalaciones de 100.000 caballos cada una, de agua y atómica, sirviendo durante el día a un conjunto industrial que consuma 200.000 caballos. Si durante la noche bajase el consumo a 50.000 caballos, o sea a la cuarta parte que durante el día

de sol podríamos cerrar la compuerta del pantano regulador del salto de agua y cesar en la inútil producción de fuerza no usable por falta de consumo en aquel momento. Pero no nos sería fácil, al menos en la técnica actual, dejar de producir los 100.000 caballos del grupo nuclear. Entonces procedía, desde luego, no pararlo, pero en lugar de que la energía se perdiera sin consumidor, debería aplicarse a elevar agua de un contraembalse bajo que hubiera retenido del salto caída durante el día activo y aumentar así la retención y la reserva de agua, resultando verdadero acumulador, de temporada incluso, de la energía nuclear nocturna.

Por todo ello, el problema de la conjugación de los tres orígenes de fuerza ofrece, naturalmente, sus complicaciones, pero éstas son superables y las combinaciones posibles son muy variadas. Han de pasar muchos años hasta que la energía nuclear domine en altas proporciones sobre las otras y durante él el progreso técnico se adaptará elásticamente a las características del ritmo productivo de cada fuente y al sistema consumidor.

**SITUACIÓN DE CENTRALES.**—Otra de las preocupaciones netamente industriales de la energía nuclear es la de la ubicación de las nuevas centrales sobre un país determinado. No es demasiado fácil decirlo, dice M. Ailleret. Es necesario situarlas en los lugares que sean más rentables, o sea en los sitios más alejados de las minas de hulla y de los centros hidroeléctricos. Como el combustible eléctrico nuclear no tiene problema de transporte, el mejor lugar para la central es aquel a donde hay que llevar la energía de más lejos. Pero hay que tener en cuenta otras razones de tipo local. En primer término, es necesaria agua para refrigeración, por lo que habrá de construirse al lado de un río grande o eventualmente del mar.

Y además, una central nuclear, sin ser peligrosa, al no ser probable el peligro de explosión, puede, sin embargo, tener algunos riesgos. Será mejor situarla lejos de los centros de población e incluso en un radio en que fuera posible evacuar la población durante días, si los polvos radioactivos, dispersos por el aire, fueran una amenaza.

En definitiva, parece que pudiera concluirse tras las indicaciones de Ailleret, que la colocación más probable de centrales atómicas es a discreta distancia de grandes centros de consumo eléctrico, hoy alejados de las instalaciones clásicas productoras, pero, además, geográficamente, en orillas de ríos o del mar; es decir, en algunos baches o huecos que puedan existir a unas decenas de kilómetros de las grandes poblaciones industriales actuales.

Todo esto hace pensar que no será Huesca, provincia hidroeléctrica de poca demografía industrial, la destinada a recibir centrales de energía nuclear. Pero sí, por el contrario, está destinada a ver un más rápido aumento del ritmo instalador de saltos de agua en el Pirineo. De ello hablaremos también ahora, al pasar a lo económico.

ASPECTO ECONÓMICO.—En el tema, muy importante, del coste de la energía nuclear, seguimos unos artículos aparecidos en el año 1955 en la prensa española. Uno de Alberto Caso Montaner, en «A B C», de Madrid, y tres en la revista económica «Balance», del ingeniero de Caminos y licenciado en Ciencias Económicas José González Paz, los que han constituido una pequeña y útil polémica sobre el tema.

En primer término hay que afirmar que existe ya, muy claramente, un auténtico interés industrial y financiero por las instalaciones atómicas, enumerando Alberto Caso Montaner hasta cinco grupos capitalistas americanos que desean acometer cinco centrales de enorme potencia cada una. La discusión hay que centrarla, en cuanto nos interesa de momento para España y para Huesca, en el tema concreto de los costes actuales de producción del kilovatio hora en central hidráulica, térmica de carbón o nuclear.

Los dos especialistas españoles citados, González Paz y Caso Montaner están en posiciones contrapuestas, siendo González Paz el que estima que todavía es mucho más cara la nuclear que la hidráulica, y pensando Caso Montaner que no hay una diferencia excesiva y que el futuro no remoto irá nivelando las diferencias que hoy puedan existir.

Sin entrar en disquisiciones demasiado sutiles, los argumentos a favor de los saltos son la carencia de materia prima combustible, o sea el agua regalada frente al carbón o al uranio, aunque éste en peso sea un elemento casi insignificante, y la más larga amortización. En contra de los saltos está el mayor coste de instalación.

De la conjugación de todos estos factores económicos, González Paz llega a establecer un cuadro que reproducimos como ilustrativo y mostrador de que se está llegando a conclusiones bastante concretas:

	Central térmica Dólares kw.	Central atómica Dólares kw.
Instalaciones comunes . . . .	90	90
Instalaciones específicas . . .	40	125
Totales . . . . .	130	215

Con el dólar a 40 pesetas, se trataría de estimar en unas 5.200 pesetas el coste de instalación completa de un kilovatio de térmica tradicional de carbón y en 8.600 pesetas el de nuclear. Frente a ellos, el de saltos de agua puede variar hoy en España entre 5.000 y 7.000 pesetas, aunque con tendencia a subir por el llamado concepto de marginalidad, o sea por el hecho de que, realizados por la natural selección en primer término los saltos más baratos y rentables, forzosamente hay que ir acometiendo ahora los no tan interesantes.

A base de la obra de los autores Schurr y Maschak, *Aspectos económicos de la energía atómica*, González Paz y Caso Montaner teorizan también sobre el posible precio, ya concreto y final, para el usuario, del kilovatio hora.

En un tanteo sobre el precio en la central inglesa de Calder Hall, destinada a servir a la red en 1956, González Paz estimaba el kilovatio hora a 66'8 céntimos de peseta, y Caso Montaner lo rebaja a muchísimo menos, a cifras inferiores a la mitad, como 25 ó 28 céntimos. Alude para ello a la omisión que, a su juicio, tuvo González Paz de no estimar el valor del plutonio que se produce en el reactor, que es mucho más importante que la producción de 50.000 kilovatios de potencia de la central.

Igualmente sube Caso el coste de kilovatio hidráulico que usaba González Paz y que hemos recogido en líneas anteriores, de unas 5.000 a 7.000 pesetas de instalación en España actualmente, y con referencias Redonet Maura, director de UNESA, dice que pudiera ser el doble nada menos. Y con datos de los dieciocho países de la Organización Europea de Cooperación Económica (OECE), alude a los 312 dólares, que a 40 pesetas son 12.480 pesetas.

Resumiendo, pudiera decirse que, en efecto, nos estamos aproximando a un mínimo de experiencia que fije los gastos de instalación de la energía nuclear, pero que nos falta la perspectiva del tiempo para medir la perfección técnica que pueda seguir y la marcha amortizadora. Baste decir que hasta siglos de uso de la pólvora y en general de explosivos sólidos, no han conducido a saberlos uncir al motor estable y a superar la fuerza instantánea que desprenden. Luego, a pesar de la deslumbrante progresión nuclear, todavía pueden quedar incógnitas de aplicación.

Aun suponiendo que la energía nuclear se aproximase en su precio a la hidráulica, que es la que interesa a Huesca, el hecho más importante es que antes de que se instale la nuclear como dominante en cada país se debe ir al agotamiento de la de los saltos.

**EFFECTOS EN LO HIDRÁULICO.**—En España se estima, por Redonet, que partiendo de los 10.200 millones de kilovatios hora producidos en 1953 por hidráulica y térmica de carbón y del crecimiento anual del consumo al 7 por 100, en 1970 necesitaremos 34.000 millones de kilovatios hora, siendo nuestra producción potencial de 35.000 millones a base de utilización en 3.100 horas. Martínez Cataneo, con un factor horario más amplio, acaso excesivo, de 4.500 horas, eleva a 40.000 millones nuestra producción global posible.

De ello debe deducirse, o sea de la marcha del consumo y de la potencia absoluta española, que hacia 1970 y aun antes necesitaremos imprescindiblemente la energía nuclear, so pena de paralizar por completo nuestro desarrollo industrial. Que, por tanto, se trata sólo de quince años para una doble tarea, la de agotar las actuales fuentes clásicas y la de preparar la experiencia técnica para lo nuclear.

Y centrados en Huesca, el examen de estos datos nos lleva a la idea, no sabemos si atrevida, pero confirmada por ejemplo por la espectacular realización de ENHER en menos de un decenio, que deberíamos contemplar en dos o tres lustros la utilización casi integral de las caídas de agua del Pirineo, con los afluentes del Aragón, los complementos en el Gállego de El Pueyo a Biescas y el alto Esera por Energía e Industrias Aragonesas, los saltos del Ara por su concesionario y nuevos complementos de los que hoy tienen Iberduero, Compañía de Flúido Eléctrico, Eléctricas Reunidas y otros. La presencia de lo nuclear habría sido como una puesta al día de un urgente programa nacional y una búsqueda rápida de lo previo hidroeléctrico donde se encuentre. Es como si, al acelerarse las posibilidades de los demás y roto el telón del agotamiento, España tuviera necesidad también de correr y de ultimar sus programas tradicionales para ejecutarlos bastante más deprisa de lo previsible.

En este sentido, dos efectos vemos sobre Huesca por la nueva fuerza atómica:

1.º Mayor equipamiento en potencia instantánea de los saltos actuales y futuros, por su utilidad en las puntas estacionales y horarias frente a la continuidad de la producción nuclear y térmica.

2.º Posible aceleramiento de la tarea total, para acoplarse al plan español de necesidades, hechas patentes por el avance seguro de otros pueblos.

**CONTINUO AVANCE Y ATENCIÓN ESPAÑOLA.**—Lo anterior está escrito hacia 1955 y 1956. Cada año, mejor cada mes o momento, trae un

seguro avance y una profunda atención de nuestra patria al problema de la energía nuclear. Una aguda conciencia del tema actúa en el Gobierno y en las empresas.

En febrero de 1957, con motivo de la reorganización ministerial, se transformó en Dirección General, del Ministerio de Industria, la primitiva Junta de Energía Nuclear. A mediados de 1958, ha sucedido al general Hernández Vidal, primer director, don José María Otero Navascués, que ha asistido en Ginebra a la II Conferencia Mundial.

En el mismo febrero de 1957 apareció un gran estudio del ingeniero don Jaime Mac Veigh. Este, el citado Alberto Caso Montaner y Manuel Ruiz Cortines, delegado de la entidad Nuclenor, hacen en 1958 manifestaciones concretas y sistemáticas, empezando a surgir una verdadera doctrina o cuerpo de criterios españoles respecto a nuestras necesidades y situación.

Se constituyen sociedades sucesivas de agrupación regional, como la citada Nuclenor para el Norte de España, por Iberduero y Viesgo, y Cenusa para el Centro, Sur y Levante, por Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña y Sevillana de Electricidad.

La zona vascongada aparece como la más necesitada de inmediato por su excepcional consumo, que puede duplicar, aumentando al doce anual, en cinco años o poco más, y consumiendo hoy 2.500 millones necesitará pronto 5.000. Se piensa concretamente en una central en Sobrón, junto al Ebro, de enorme volumen, acaso 200.000 kilovatios de instalación. Posteriormente se habla de colocarla en Santa María de Garoña, junto a Miranda de Ebro, para 250.000, costando de 3.000 a 4.000 millones de pesetas, terminable hacia 1965.

Un programa numérico de Caso Montaner presume la necesidad de instalar tres millones de kilovatios en la etapa 1962 a 1967, con 200 miles año en 1962, 400 miles en 63-64-65, 800 en 66-67, con emplazamientos en Barcelona, Vascongadas, Madrid, Valencia y Santander, sucesivamente.

El grupo Urquijo constituye la empresa de investigación Tecnatom.

Sigue el debate sobre los costos, con opiniones bastante dispares pero coincidentes en la tendencia a la baja, tanto en instalaciones como en explotación. Caso Montaner formula cifras de instalación de kilovatio en dólares, con 315 la hidráulica, 145 la térmica y sólo 322 la nuclear. Mac Veigh afirma que todavía hay fuertes diferencias, con 2'5 ó 3 veces más caro lo conjunto de lo nuclear respecto al fuel-oil.

En lo financiero, se estima que España puede hacer un esfuerzo interior para lograr hasta el 80 por 100 de los elementos necesarios para las instalaciones nucleares. No se precisa demasiado respecto a las posibilidades de uranio en nuestro suelo, aunque exista, desde luego, diciendo Caso Montaner que hasta ahora sólo se puede contar como seguro con unas 700 toneladas de uranio metal, lo que es poco.

Las colosales inversiones en estas centrales, que conviene sean muy grandes, también serían necesarias para instalaciones clásicas de tamaño análogo.

Como apuntábamos nosotros, fácil presunción, Huesca no resulta normalmente aconsejable para emplazamiento de centrales nucleares. Un estudio de Caso Montaner elimina a Asturias, Huesca y León, por ser autosuficientes.