

CONFERENCIA

pronunciada en el Salón de Actos

de la

COMISIÓN REGULADORA DE COMBUSTIBLES Y LUBRIFICANTES

sobre

UTILIZACIÓN RACIONAL DEL CARBÓN

por

D. EUSTAQUIO FERNÁNDEZ-MIRANDA GUTIÉRREZ

Ingeniero de Minas

Pertenece al ciclo organizado por la
Comisión, sobre problemas relacionados
con la Minería de Carbón
y con Lubrificantes Líquidos



COMISIÓN REGULADORA DE COMBUSTIBLES
Y LUBRIFICANTES

CICLO DE CONFERENCIAS

MADRID
1940

CONFERENCIA

pronunciada en el Salón de Actos

de la

COMISIÓN REGULADORA DE COMBUSTIBLES Y LUBRIFICANTES

sobre

UTILIZACIÓN RACIONAL DEL CARBÓN

por

D. EUSTAQUIO FERNÁNDEZ-MIRANDA GUTIÉRREZ

Pertenece al ciclo organizado por la
Comisión, sobre problemas relacionados
con la Minería de Carbón
y con Lubrificantes Líquidos



GRÁFICAS VOLUNTAS, S. L.
MUÑOZ TORRERO, 6 - MADRID



Del discurso documentado, preciso y orientador, que pronunció el excelentísimo señor Ministro de Industria y Comercio en el Instituto de Estudios Políticos, al que tendré que hacer alguna alusión más en el curso de esta conferencia recogiendo su sentido patriótico, quiero destacar una frase, como introducción al tema que se me ha encomendado, reveladora de la importancia que para la economía nacional tiene el empleo racional y científico del carbón.

Al tratar del incremento de la producción carbonera y al encomiar el esfuerzo realizado para alcanzar una cifra ya próxima a la de nuestro consumo de anteguerra, decía el Ministro de Industria y Comercio: "...pero el florecimiento de las industrias tal vez exija una mayor cantidad que trataremos de conseguir, no sólo esforzándonos en aumentar la producción, sino también *haciendo una mejor distribución de su empleo según los usos a que se destine*".

He aquí una frase, salida de labios autorizados, que ensalza la importancia del tema y le señala una orientación que me propongo seguir en el desarrollo de esta conferencia.

Vale tanto como decir que un empleo racional y adecuado de las distintas variedades de carbón producirá ahorros de combustible representativos de un incremento de producción. Para darnos cuenta de la importancia que esto tiene, pensemos en las circunstancias que vivimos después de una guerra civil tan destructora de bienes como la que fué vencida con la espada victoriosa de nuestro Caudillo y de una guerra actual cuyas repercusiones sentimos en el carbón con tanta intensidad, que a veces pone

obstáculos insuperables a la extensión progresiva de la producción carbonera. Nunca tan indispensable como ahora que el ahorro, por el empleo sin dispendio ni derroche del carbón, venga en ayuda de la producción a satisfacer las necesidades de una industria nacional que aspira a seguir una marcha ascendente en el florecimiento general del país.

El tema envuelve dos aspectos: adecuada aplicación del combustible y utilización completa de sus calorías. Esta, a su vez, envuelve otros dos: producción íntegra de las calorías que el combustible encierra y aprovechamiento también íntegro de las calorías producidas.

No me propongo profundizar en el tema llevando el análisis más allá de lo que requiere un concepto general del mismo, sino simplemente recorrer la superficie presentando aspectos y marcando orientaciones que sean estímulo para poner en práctica la ejecución de los medios conducentes al propósito anunciado y destacando en cada momento todo lo que podría ser misión del organismo competente dedicado a ese fin.

Base fundamental de una utilización perfecta del combustible es su clasificación comercial en tamaños y su clasificación en variedades por razón de su naturaleza.

Sabido es cómo se quema el combustible en un hogar ordinario: depositándolo en capa de espesor conveniente sobre una parrilla, cuyos huecos o claros atraviesa el aire con velocidad, apropiada al espesor del carbón, producida por la energía del tiro natural o forzado.

Se comprende que la conducción de la combustión no es la misma para los diferentes tamaños del carbón; ni la constitución de la parrilla tampoco. Ofrecen más facilidades de combustión los granos que el menudo o polvo: quemar galleta o cribado—que llevan menos materia incombustible, permiten el empleo de parrillas con claros o luces grandes, ofrecen al aire el paso franco de los canales intersticiales que se forman entre los trozos componentes de la carga—no es lo mismo que quemar menudos finos, más o menos apelmazados, con parrillas de luces pequeñas y una mayor cantidad de materia incombustible.

Porque es diferente el tratamiento de la combustión y la finalidad de conseguir el máximo provecho es siempre la misma, nació la clasificación del carbón en tamaños, y en relación con ellos se adaptaron parrillas apro-

piadas, espesores de carga convenientes, introducción natural o forzada de aire y evacuación proporcionada de cenizas

Nuestra clasificación en tamaños, de todos conocida, está sancionada por una práctica constante de larga historia que ha llegado a fijar con bastante generalidad las dimensiones que se conocen con los nombres de cribado, galleta, granza, menudo y finos, y a veces los suplementarios o intermedios de grueso o doble cribado, galletilla, grancilla, avellana y otros.

Por desgracia, la naturaleza de nuestras capas da origen a una exagerada proporción de menudos y finos que hace más difícil la utilización del combustible nacional, porque el empleo de esos tamaños va acompañado de dificultades que requieren parrillas y hogares adecuados con tiro soplado y fogoneros expertos. Ni una ni otra circunstancia suelen abundar, y por eso es asunto de interés propagar el empleo del menudo y finos con una constante propaganda de instalaciones a propósito y mediante instrucción práctica de los fogoneros para su manejo y conducción de la combustión, sin perjuicio de que se busquen salidas a esas clases con otras aplicaciones de transformación para las que el tamaño pequeño no es una dificultad o es, por el contrario, una conveniencia.

No basta la clasificación en tamaños para lograr una combustión completa y consiguiente aprovechamiento del carbón.

Es indispensable conocer la condición del combustible: cómo se comporta en el acto de la combustión por razón de su naturaleza, en el sentido más amplio de su composición inmediata y elemental, y de la materia incombustible y del agua que, por constitución o adheridas, acompañan siempre inevitablemente al carbón y es de sumo interés limitar.

Esto último se logra mediante la depuración y preparación mecánica que precede, acompaña o sigue a la realización de la clasificación comercial del carbón, y es de gran importancia que se efectúe con el mayor esmero posible por la influencia que tiene en el acto de la combustión.

Lo primero determina una clasificación del carbón, por razón de sus propiedades y efectos caloríficos, que define las aplicaciones específicas de cada variedad fundadas en el análisis inmediato y elemental de los carbones.

Regnau sentó las bases para la clasificación, bien conocida de todos, que Gruner dió a conocer en su *Tratado de Metalurgia*, agrupando entre el lignito y la antracita, como límites, cinco variedades de hulla que van desde aquel lindero hasta éste en transformación gradual de naturaleza, que mar-

ca entre ellas una distinción completa de propiedades con los nombres de hullas secas y grasas, correspondientes a los de hullas carbonosas o antracitosas y lignitosas para las primeras y bituminosas para las segundas, con que los tratadistas británicos las designan.

La distinción está (permítidme que insista en punto que juzgo de interés y no siempre es bien comprendido por los que tratan y comercian en carbones) en que hay hullas que al quemar pasan al principio por el fenómeno de ablandamiento y aglomeración en mayor o menor grado (hullas grasas), y otras que no experimentan ese cambio (hullas secas); pero no tiene relación con el contenido en materias volátiles, como es bastante frecuente atribuir por algunos que emplean las designaciones de hullas secas y grasas como sinónimas respectivamente de cortas y largas en materias volátiles, cuando es bien sabido que las secas próximas al lignito tienen gran cantidad de materias volátiles y las próximas a la antracita tienen poca, cuadrándoles mejor el expresivo nombre de magras.

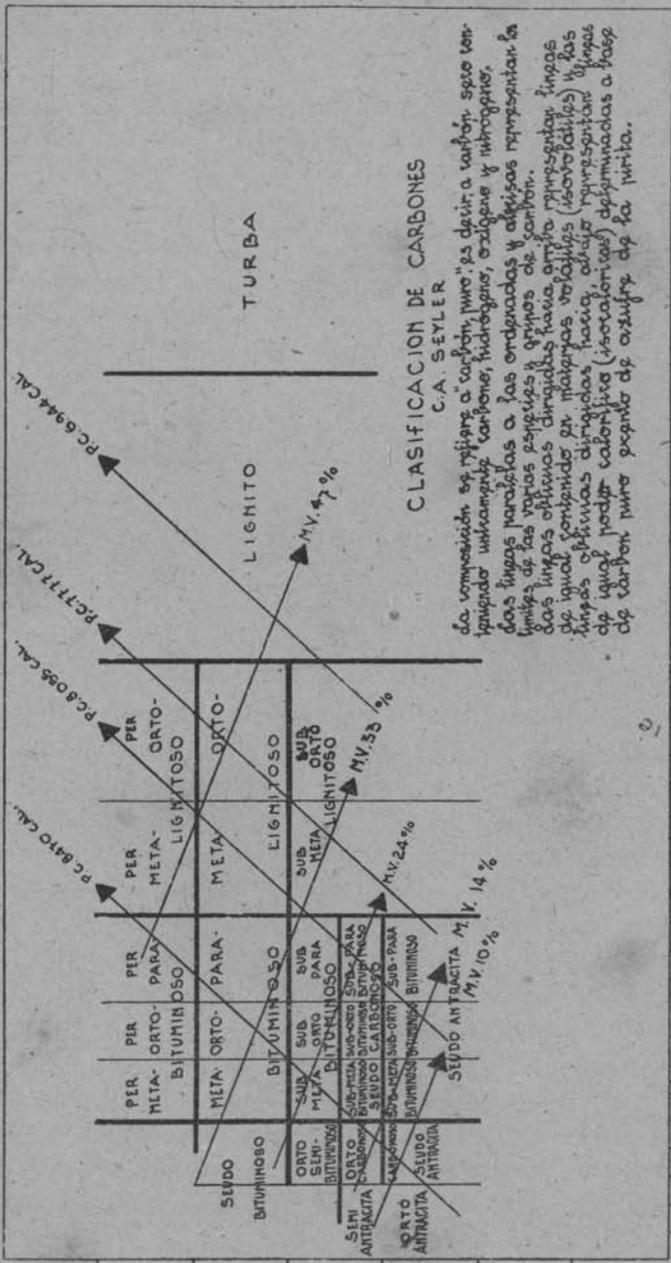
La distinción significa escasez o carencia de materia bituminosa, uno de cuyos efectos es la facultad de aglomerar que comunica al carbón y que es indispensable en determinadas aplicaciones, indiferente en otras y contraproducente a veces.

La clasificación de Gruner marca los límites entre las distintas variedades, pero no pretende discriminar las que dentro de cada grupo pueden distinguirse, por separarse del tipo definidor del mismo, y de hecho se distinguen cuando, para determinadas aplicaciones del carbón, se buscan las características más apropiadas.

Por eso la clasificación del gráfico debido a Seyler de la figura adjunta, al recoger una mayor discriminación y marcar la continuidad de las transformaciones graduales que la naturaleza ofrece, presenta especial interés, porque marca las posibilidades de aplicación a determinados usos con una mayor flexibilidad y rompe la rigidez con que aparentemente se muestran las distintas variedades en el cuadro debido a Gruner.

Obsérvese cómo por una continuidad gradual bien acusada se llega desde la antracita al lignito y a la turba, pasando sucesivamente por la semiantracita, pseudoantracita, hullas carbonosas, pseudocarbonosas, pseudo-bituminosas, semibituminosas, bituminosas y lignitosas, después de establecer en los grupos de la hulla más o menos bituminosa tres subdivisiones con los calificativos de *meta*, *orto* y *para*, subdivididas a su vez en clases superiores (*per*) e inferiores (*sub*), y de distinguir en el grupo de las

8%
7
6
5
4
3
2
1
0



CLASIFICACION DE CARBONES
C.A. SEYLER

La composición en relación a carbon, nitrógeno, es decir a carbon, se ve tener que depender fundamentalmente de carbon, hidrogeno, oxigeno y nitrógeno. Los tipos de las varias especies y grupos de carbon. Los tipos de las varias especies dirigidos hacia el tipo representativo tipos de lignite comprendido en materias volátiles (isovalentales) y los tipos de las varias especies hacia el tipo representativo tipos de lignite poder calorífico (isovalentales) determinadas a base de carbon puro respecto de oxígeno de la piritita.

96 95 94 93 92 91 90 89 88 87 86 85 84 83 82 81 80 79 78 77 76 75 74 73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62 61 60 59 58 57 56 55 54 53 52%

C A R B O N O
D E
C O N T E N I D O

lignitosas una diferenciación en dos clases: *meta*, aladaña a las hullas bituminosas, y *orto*, típicamente lignitosa, con sus respectivas variedades *per* y *sub*.

Sobresale en el gráfico la igualdad de poder calorífico y de contenido en materias volátiles que poseen variedades próximas o alejadas, representada en las líneas diagonales ascendentes (*isocalóricas*) y las descendentes (*isovolátiles*) que atraviesan los grupos oblicuamente, dejando bien patente, por lecturas de abscisas y ordenadas, las composiciones en carbono e hidrógeno de la substancia *carbón puro*, que corresponderían, en las distintas variedades, a carbones de la misma potencia calorífica y de igual contenido en materias volátiles. Se aprecia claramente que las líneas *isovolátiles* cruzan distintos grupos de carbones bituminosos y secos, expresando así que no es el contenido en materias volátiles el que define la distinción entre ambas denominaciones, como hemos dicho anteriormente.

Con los elementos de juicio que proporciona la clasificación, y prescindiendo de momento de los usos específicos que por razón de propiedades asigna a los distintos carbones, voy a tratar ahora de completar su comportamiento como combustible en el hogar, agregando que ya no sólo el tamaño, sino la variedad de carbón, tiene influencia en la conducción de la combustión; y para seguir el mismo método expositivo empleado, veamos que no es lo mismo quemar un carbón seco que uno graso.

El fenómeno de la combustión, tal como se verifica en los hogares, tiene dos fases distintas: una primera de calentamiento, desprendimiento de la humedad en forma de vapor de agua, destilación de materias volátiles, mezcla de aire con ellas y combustión de las mismas con llama, transformándose en anhídrido carbónico y vapor de agua; una segunda fase, que es la combustión del carbón o coque, resultante de la primera, por simple oxidación y transformación del carbono en anhídrido carbónico, dejando un residuo de materias incombustibles, más o menos transformadas, que constituyen las cenizas.

Durante la primera fase el carbón seco se mantiene en el fuego con la misma conformación que tenía al cargarlo, salvo, naturalmente, las hendiduras y resquebrajamientos que sufre, pero sin poner obstáculo a la libre circulación del aire comburente que le atraviesa. No así el carbón graso, que se ablanda y, a veces, funde, adquiriendo un estado pastoso que aglomera los trozos, dando lugar a una masa o torta de coque que cierra

el paso al aire y es preciso romper y picar con herramienta a propósito, o por medios mecánicos, para conducir la combustión debidamente.

Tampoco es igual la inflamabilidad o facilidad de combustión de las distintas variedades, y tanto en la encendadura como en la conducción de la operación se precisa fogonero práctico que regule las cargas en cantidad y frecuencia y la admisión del aire durante las distintas fases de la combustión.

Desgraciadamente no suele haber más maestro que la rutina, y cuando cambia el combustible se achaca a mala calidad de éste lo que suele ser impericia del que quema el carbón. Tal ocurrió en cierta ocasión a una importante industria cuando hubo de pasar a consumir, en los hogares de sus calderas de vapor, un carbón entre semigraso y seco, propio para vapor, en vez de una hulla seca de llama larga que ardía como pólvora, según frase exagerada del fogonero, mientras aquel otro no había quien lo hiciera arder en forma. La intervención de la empresa vendedora con uno de sus peritos fogoneros demostró, con una simple regulación del tiro, del grado de alimetnación de la parrilla mecánica donde se quemaba y de la velocidad de ésta, que el carbón ardía perfectamente y daba mayor rendimiento de vapor. He ahí un botón de muestra de la posibilidad de ahorrar carbón por un empleo competente del que por sus características sea más apropiado al uso a que se le destine.

También la preparación del carbón y su depuración influyen en la conducción de la combustión por la cantidad y naturaleza química de la materia incombustible residual que conserve, si da lugar a formación de escorias que emplastan la parrilla e impiden, del modo como hemos explicado en la formación de tortas de coque, el libre paso del aire comburente, engloban partículas carbonosas en pura pérdida de combustible y corroen las parrillas, haciéndose precisa una depuración y preparación más extremosas y el uso de medios mecánicos que trituren y eliminen las escorias formadas, especialmente cuando se trata de cenizas medio fusibles que no ofrecen la particularidad de eliminarse fundidas o pulverulentas, como ocurre respectivamente en las muy fusibles o en las infusibles.

Resalta de lo expuesto cómo debe preceder al uso del combustible un conocimiento perfecto del que se emplea, una elección de la clase apropiada y darle después un tratamiento en consonancia con sus características y sus propiedades. Todos los carbones no son iguales, ni se puede dar a todos el mismo tratamiento. Una labor de instrucción debe preceder al cambio

de un combustible por otro y una incesante misión que enseñe al consumidor que lo precise el que debe consumir y cómo debe consumirlo.

La utilización íntegra del combustible que se quema en un hogar exige que no haya combustión imperfecta produciendo óxido de carbono en vez de anhídrido carbónico, lo que requiere marchar con un exceso de aire sobre la cantidad teórica que no baje de cierto límite, aunque por otras razones no debe ser exagerada; que los gases de la combustión lleguen lo más fríos posible a la chimenea para su mejor aprovechamiento; que se evite la formación de negro de humo, debida a alimentación insuficiente de aire o enfriamiento excesivo de los gases, que al mezclarse con hidrocarburos condensables produce hollín y representa pérdida de combustible; que, en fin, el carbón no pase sin quemar al cenicero en pura pérdida.

Son numerosos los sistemas de parrillas y tipos de hogar que se recomiendan, según los tamaños del combustible empleado y la naturaleza del mismo, así como la aplicación de los mismos a calderas u hornos. No es posible entrar en una enumeración casuística, que ello sólo constituiría tema para una conferencia; pero debo llamar la atención hacia el empleo de los sistemas que hacen posible la utilización de menudos y la de malos combustibles, como necesidad nacional de orientar el consumo en el sentido de emplear los que la producción nacional ofrece en mayor proporción y las clases inferiores de mixtos y relavados de recuperación de lavados y ríos que dejarían libres disponibilidades de clases buenas para otras aplicaciones que las requieren. Lo que no se puede consentir es que en muchos casos siga la rutina de quemar el carbón sobre unos barrotos colocados en un recinto inapropiado y usando las clases mejores para suplir deficiencias de parrillas y de hogar.

Ello ha de ser misión de adoctrinar ejercida por organismo competente y bien dotado de medios para la realización práctica de su cometido hasta llevar el progreso al último rincón del país.

Dando un paso más dentro del campo que al comienzo definía, bajo el aspecto de aplicación adecuada del combustible, recuerdo el cuadro de clasificación de carbones para dejar bien sentadas estas normas en cuanto a la elección de combustibles:

No debe consentirse que a la hulla específica para coque, grasa de 22

por 100 de materias volátiles, se le dé empleo distinto, y aun deben acortarse para tal destino las próximas a ella y las que, más alejadas por encima y por debajo del tipo, son buenas para mezclas que produzcan un buen coque.

Deben reservarse íntegramente para la producción de vapor las hullas semigrasas cortas y las magras altas en volátiles que son específicas para tal destino, complementando, hasta satisfacer el total consumo, con hullas de los dos extremos de la clasificación, las secas de llama larga y las antracitosas, en proporción adecuada a una mezcla eficiente y de buen rendimiento en vapor, especialmente en servicios de locomoción.

Satisfechas esas dos necesidades en la forma expresada, para las que no se producen clases típicas apropiadas en cantidad suficiente, los carbones restantes pueden ser distribuidos para fraguas, fabricación de gas, gasógenos, hornos y calefacción doméstica, con una fácil diferenciación de calidades apropiadas que existen en cantidad suficiente.

He ahí otra misión que realizar por quien ejerza la función ordenadora del mercado carbonero que traerá consigo una importante economía de carbón por lo que supone emplear en cada aplicación el más específicamente apropiado al máximo rendimiento.

El examen de la utilización completa del combustible, en cuando a la producción íntegra de las calorías que encierra, nos ha llevado, respecto al combustible en estado natural, a la conclusión de que existen dificultades para lograrlo que sólo puede vencer una celosa y competente conducción de la combustión en hogares bien adaptados a la naturaleza y tamaño del combustible empleado.

Pero queda por examinar el empleo de los combustibles transformándolos en otros con propiedades distintas.

Entre aquellas dificultades sobresalen como importantes las pérdidas que se originan en las cenizas y el exceso de aire comburente. La supresión de cenizas y de aire excedente puede realizarse con la transformación del carbón en combustible gaseoso, ya que su empleo suprime por completo las pérdidas al no dejar prácticamente residuo alguno y permite un fácil manejo que dosifique en la proporción deseada la cantidad de gas y aire con la ventaja consiguiente de disminuir el volumen de los gases de la com-

bustión concentrando el calor producido en menos masa, lo que, unido a la posibilidad de calentar, previamente a su mezcla, el gas y el aire, mediante recuperación del calor de los productos de la combustión, hace posible alcanzar elevadas temperaturas no logradas en la combustión directa del carbón.

Pero esta transformación no ha hecho más que evitar las dificultades en el quemador del horno, donde se emplea el combustible gaseoso, y trasladarlas al gasógeno, donde éste se produce. Así es, en efecto; pero el gasógeno es aparato de más recursos para el aprovechamiento íntegro de la materia combustible del carbón, la gasificación que en él se opera puede ser conducida y regulada con más ajuste que la combustión del combustible sólido en un hogar y, aunque en el gasógeno hay también cenizas que evacuar, inquemados que evitar y composición regular, rica y uniforme del gas que obtener, se logra en definitiva, considerado el conjunto de gasógeno y horno, un rendimiento muy superior al de horno con hogar para combustible sólido del sistema más perfeccionado. La tendencia debe, pues, ser a transformar el combustible sólido en gaseoso en el mayor número de las aplicaciones del combustible como productor de calor, aunque no inter venga como agente químico reductor, que entonces ya sería indispensable la transformación por ese solo concepto.

Tiene particular interés la transformación en combustible gaseoso cuando se hace empleando carbones de clase inferior, incluso mixtos, mediante gasógenos especiales de evacuación de las cenizas por medios mecánicos o al estado líquido. No tengo noticia de que se haya intentado entre nosotros, y puede ser también misión encomendada a los encargados de la buena utilización del carbón, realizar el propósito de implantar en determinados casos el gasógeno especial para combustibles malos, que ahorraría el empleo de carbones buenos necesarios para otros usos en que son indispensables.

Juntamente con esto, una investigación de las instalaciones de caldeo que hacen derroche del carbón por el mal uso de éste y defecto de aquéllas, para obligar a la instalación de gasógenos o, a lo menos, de hogares semi-gasógenos perfeccionados, daría también un ahorro importante de combustibles.

La atención prestada a este cometido orientador y propulsor de mejoras debería extenderse al intento de ir sustituyendo los gasógenos actuales por otros de recuperación de subproductos (amoníaco y alquitrán), sobre

todo cuando se emplean para la transformación hullas de gas, pues la disminución de poder calorífico no representa dificultad alguna y, en cambio, suprime algunas reacciones nocivas entre los elementos componentes de los productos de la combustión y se obtiene la compensación no despreciable que proporciona la recolección de subproductos, aunque sólo quede reducida a la del alquitrán para conservar mayor poder calorífico en el gas.

El carbón pulverizado, que entusiastas partidarios presentan en competencia con el combustible gaseoso, va tomando cada vez más auge en numerosas aplicaciones metalúrgicas, como las de los hornos de recalentar para laminación y forja, fusión de metales, refinado del cobre, etc., llegando incluso a suministrar calidades *tipo* de carbón pulverizado, en vagones cisternas, a pequeños consumidores.

Existen además ya numerosos aparatos de pulverización individual para aplicación directa a hornos o calderas.

En los Estados Unidos de Norteamérica se han apreciado economías de 60 por 100 sobre el precio del caldeo con aceites pesados cuando se usa en calderas de vapor, y en locomotoras se han registrado economías del 20 por 100 sobre el empleo del carbón cargado a mano sobre parrilla. Sin embargo, el resultado obtenido en los hornos metalúrgicos no es definitivamente satisfactorio, antes bien, para productos delicados, aceros especiales en general, que exigen un caldeo progresivo y prudente, se ha estimado inaplicable.

Donde no sea posible la adopción del gas combustible, el carbón pulverizado puede ser buen sustituto con ahorro de consumo, utilización completa de menudos y finos y ventajas, sobre el hogar ordinario más perfecto, de una mejor y más fácil regulación de la combustión y de una temperatura alcanzada mayor, pues evidentemente, la combustión de partículas finísimas de carbón en mezcla con la proporción de aire conveniente se realiza en condiciones de perfección que no puede alcanzar el carbón en su estado de preparación natural.

En este aspecto debemos mencionar también el desarrollo que va adquiriendo, en otros países de más vuelo industrial que el nuestro, la utilización del combustible coloidal formado por carbón finísimamente molido, hasta pasar por el tamiz de 200 mallas en pulgada, en mezcla con 40 a 50 por 100 de aceite pesado, constituyendo un combustible, con estabilidad que dura cuatro meses, que puede ser manipulado y utilizado como uno líquido.

Aunque nacido en Gran Bretaña, para competir con los combustibles líquidos y propagar el uso del carbón, sin miras inmediatas a la economía de combustible, antes bien, para procurar que el consumo de carbón siguiera marcha ascendente, si en este momento el combustible coloidal no representa para nosotros conveniencia, debe ser estímulo en el porvenir cuando, normalizada la vida industrial, sintamos que la competencia del combustible líquido en la calefacción doméstica, iniciada en tiempos atrás con mucho ímpetu, vuelve a desarrollarse desplazando al carbón.

El asunto ofrece interés porque es cada día más frecuente el empleo de estos aceites pesados, no sólo para calefacción central de edificios, sino para el caldeo de los hornos de forja de los talleres de reparación, hornos de estampado, de fabricación de remaches, de fusión de aleaciones en las funderías, hornos de crisoles, dondequiera que se trate de aparatos para poner en marcha con rapidez y para no funcionar más que intermitentemente, pues a pesar del mayor precio del combustible líquido, está demostrado que se logran resultados económicos comparables a los del consumo del carbón si se tiene en cuenta la reducción de los gastos de transporte y de manipulación del combustible y cenizas y la marcha discontinua de aquellas aplicaciones.

La transformación de la hulla por carbonización para producir gas de alumbrado o coque para usos metalúrgicos, debería coordinarse con una orientación hacia la producción, por las coquerías, de gas para entregar a las industrias gasistas y de coque para la metalurgia, mediante el estudio atento de mezclas de carbones que puedan convenir a la vez para la fabricación de coque y la producción de gas, lo cual podría conducir a satisfacer, conjuntamente ambas industrias, con menor cantidad de carbón, las necesidades nacionales en gas del alumbrado. Naturalmente que esto lo indicamos a título de aspiración digna de estudio para un porvenir de progreso que ya han emprendido otros países más adelantados, obteniendo resultados muy satisfactorios.

Mientras tanto, la economía de carbón en la industria del gas ha de venir de perfeccionamientos en las retortas por la circulación de los gases calientes alrededor de las mismas y de inyecciones de vapor de agua en la carga, con lo que se ha llegado a aumentar notablemente la producción de las retortas.

El coque metalúrgico obtenido en grandes producciones y con hornos modernos que sustituyan las viejas instalaciones todavía existentes, trae-

ría ciertamente economías de carbón y rendimientos económicos mejores.

Los combustibles transformados que ambas industrias de destilación producen tienen bien delimitado su campo de aplicación, y si el subproducto sólido del gas no está sometido a excesivas exigencias por parte del consumidor, en cambio el producto de las coquerías requiere que todo se subordine a lograr las características que necesita poseer para cumplir la importante función de agente químico y calorífico que desempeña en el horno alto, sin que ningún otro combustible natural pueda desempeñarla en España.

Debo mencionar, por último, la utilización del carbón como primera materia para la obtención del combustible líquido de síntesis, aprovechando perfectamente aquellos carbones que puedan producir, por la abundancia de producto de destilación, un protoalquitrán económico.

Este problema, problema verdaderamente nacional, se ha abordado siempre en estudios y conferencias, considerándolo como indispensable y de vital importancia, cueste lo que cueste, para la subsistencia de la patria, suprema razón que excluye las demás, pero también con el propósito de buscar salida a menudos de carbón que tiempos atrás constituían, por su larga permanencia en las plazas de las minas, una carga abrumadora.

En este segundo aspecto, el clamor llegó a ser tan agudo y persistente, que culminó, en los momentos de más acentuada crisis de salida de los menudos y por un movimiento de técnicos interesados en buscar solución al conflicto, en un ciclo de conferencias celebradas en la Universidad de Oviedo, con el concurso de ingenieros y profesores especializados en la materia, sobre el tema "Revalorización de los menudos de carbón de Asturias", del que tuve el honor de formar parte para hacer el resumen y establecer conclusiones.

Naturalmente que hoy, y dentro de la orientación dada a esta conferencia para señalar economías de carbón que representen disponer de mayor cantidad para las necesidades apremiantes del insatisfecho consumo actual, no cabe propugnar una utilización que vendría a agravar la deficiencia de la producción nacional; pero ya es bastante—lo es todo, repito—que se trate de una necesidad nacional para que el problema se aborde resueltamente, pues en el largo camino que se ha de recorrer llegaremos a punto de utilizar con oportunidad el momento en que la producción carbonera, desbordando todas las necesidades del consumo actual, deje disponible primera materia para el combustible líquido de síntesis.

En aquel ciclo de conferencias de la Universidad de Oviedo y recientemente en Madrid, el ilustre profesor Bermejo, director del Instituto de Combustibles del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, trató magistralmente el problema de la obtención del carburante de síntesis nacional, que calificó justamente, y a lo vivo, de *previsión actual inaplazable*. Después de esta afirmación sólo debo decir una cosa: sobran ya las palabras y deben comenzar las obras.

Pongo aquí término a esta enumeración de asuntos, cada uno de los cuales podría ser objeto de varias conferencias, y por eso me he limitado a presentarlos en visión cinematográfica rápida, para volver al propósito enumerado al principio y completar el desarrollo del tema tratando ahora del aprovechamiento íntegro de las calorías que la utilización del carbón ha producido, cuestión que depende no ya de la combustión perfecta del combustible, sino de los aparatos en que se recogen y se utilizan las calorías.

Los progresos industriales en calderas y hornos de todas clases y en el aprovechamiento de las calorías latentes o aparentes que llevan los productos de la combustión van incesantemente en aumento, persiguiendo con tenaz perseverancia que no haya el más mínimo despilfarro de calorías.

Y lo que en este terreno se ha conseguido se pone bien de manifiesto en unos datos estadísticos tomados de Inglaterra, cuyo progreso industrial revela mayores posibilidades que el nuestro en la finalidad que me propongo demostrar.

Gran Bretaña e Irlanda han sufrido una fuerte disminución del consumo carbonero, no solamente por la competencia de los combustibles líquidos, sino por los progresos técnicos realizados en el campo de la utilización del carbón. Desde 1910, con 41 millones de habitantes, el consumo de carbón ha pasado de 180 millones a 161 millones de toneladas en 1934, con 45 millones de habitantes.

Como ejemplo de economía de combustibles son dignas de mención las que realizaron las principales industrias consumidoras de carbón.

En 1910, para una producción de 2.500 millones de Kwh., la industria eléctrica consumió 4.500.000 toneladas de carbón, mientras que en 1934, para una producción de 16.100 millones de Kwh., el consumo fué de

11.400.000 toneladas solamente, debiendo ser de unos 29 millones a igualdad de consumo por Kwh.

En 1910, la industria del gas, para un suministro de 5.040 millones de metros cúbicos de gas, consumió 15.100.000 toneladas de hulla, y, sin embargo, en 1934, para un suministro de gas de 8.360 millones de metros cúbicos, no consumió más de 17.100.000 toneladas de hulla, debiendo consumir, a igualdad de consumo unitario, 25 millones.

La industria de carbonización para coque, en cooperación con la gasta, suministró ya en 1935 unos 510 millones de metros cúbicos de gas.

La industria siderúrgica ha disminuído su consumo anual en más de 15 millones de toneladas en relación con 1910, y puede estimarse que desde 1923 ha reducido sus gastos de combustibles en 4.500.000 libras esterlinas por año.

Los progresos técnicos debidos al empleo de hogares automáticos y parrillas mecánicas y al carbón pulverizado han contribuído a dar al combustible sólido una flexibilidad, comparable a la de los combustibles gaseosos y líquidos, que han traducido en importante economía de carbón.

En fin, los progresos en estufas y aparatos de calefacción doméstica, el empleo de combustibles adecuados por su tamaño y naturaleza, la diferenciación de clases por capas o la mezcla de los de varias capas para obtener el que se adapta mejor a la utilización en cada caso, así como la transformación por carbonización, gasificación o en energía eléctrica, han producido economías de combustible muy dignas de consideración.

Aunque todos esos progresos hayan provocado, como consecuencia inmediata, una disminución de la explotación de carbón, sin embargo, la energía procedente de la hulla consumida en 1934 ha sido notablemente superior a la correspondiente a 1910.

Caso típico digno de presentar como exponente de lo que la buena utilización del combustible representa es el de una fábrica siderúrgica.

Hace treinta años, el panorama en España de una fábrica siderúrgica era el siguiente: la producción de acero no había sustituído por completo a la del hierro pudelado; el caldeo del aire para insuflación en el horno alto se realizaba en estufas de recuperación de calor por circulación inversa de gases quemados y aire en circuitos aislados, y a veces quemando sobre parrillas carbones de calidad inferior; los hornos de reverbero para producción del hierro pudelado o para recalentar eran de hogar ordinario para carbón sobre parrilla o, a lo sumo, con hogares de tipo semigasógeno; los

gasógenos alimentadores de los hornos de acero eran del tipo primitivo de Siemens o ligeramente perfeccionados; los hornos de fabricación de coque carecían de recolección de subproductos y se caldeaban con circulación directa de los gases de la destilación; la producción de vapor se realizaba en calderas de deficiente aprovechamiento calorífico y existían largas canalizaciones de conducción del vapor con fugas frecuentes y pérdidas de calorías, nunca bien contrarrestadas con revestimientos calorífugos; la máquina de vapor, no siempre de los últimos modelos, dominaba en la producción de fuerza motriz; en fin, la electrificación se hallaba en los comienzos del desarrollo que más tarde adquirió, sustituyendo casi totalmente el vapor por la energía eléctrica. Hasta la época actual, representativa de una renovación de casi todas las instalaciones y servicios entonces existentes, ¡cuánto camino recorrido hacia la economía en el consumo de combustible, representado hoy, término medio, por 2.250 kilos en tonelada de laminados contra un consumo dos a tres veces mayor en las postrimerías del siglo XIX!

Y, sin embargo, queda todavía bastante camino que recorrer para llegar al desideratum de una fábrica siderúrgica que pueda satisfacer todas sus necesidades de fuerza motriz produciéndola con los gases sobrantes de sus hornos altos sin gastar a este fin una sola tonelada de carbón.

Para llegar a perfección tan extraordinaria, el tipo de fábrica que lo alcance ha de tener una producción tan grande, que, dada la pequeñez del mercado nacional y el respeto a los intereses de las fábricas actualmente en actividad, forzosamente ha de producir para competir en el mercado internacional con las de tipo más perfeccionado de Europa.

Pero sin llegar a tanto, y con miras a alcanzar una meta más próxima que represente economía de combustible de bastante consideración, queda por recorrer un camino cuyas etapas podemos jalonar así: unidades de producción mayores en general; extensión de la aplicación del combustible gaseoso generado en aparatos mayores y más perfectos; reducción del número de estufas Cowper para calentar el aire de insuflación en el horno alto mediante el empleo del caldeo acelerado con aire comburente a presión y economía de gas por mezcla y dosificación precisa de ambos; empleo en motores de combustión con aprovechamiento de sus gases de escape para producir vapor; generación de energía eléctrica o de vapor con los gases del horno alto; aprovechamiento de los escapes de las máquinas de vapor; recuperación del calor de los gases de combustión de los hornos

para ellos mismos o en la producción de vapor; economía del gas de caldeo de los hornos de coque y utilización completa y racional del sobrante; aprovechamiento al máximo del calor de los lingotes de acero y productos intermedios de laminación, y adopción en general de tipos de hornos perfeccionados cuyas pérdidas inevitables de calor por radiación, enfriamiento, cargas lentas y frecuentes, etc., queden reducidas al mínimo.

No es posible pretender—lo reconozco—que el programa esbozado se realice completo en cada fábrica, porque de las características de ésta, de sus servicios y de su tamaño industrial depende la posibilidad de realizarlo; pero sí es posible que en parte se cumpla acomodando a las condiciones y circunstancias de cada una lo que sea realizable, de modo que no haya fábrica que dentro de su tipo industrial deje de aprovechar el calor al máximo y de procurarse, por consiguiente, toda la economía de combustible de que sea capaz en una bien ordenada realización de instalaciones y operaciones.

Desarrollado el tema en su aspecto superficial y de conjunto, como era mi propósito, aparece con bastante relieve la importancia y considerable labor, con carácter a la vez de educación y orientación, que debe realizarse para llegar al progreso técnico industrial y comercial que reclama el estado actual de las necesidades nacionales en orden a la buena utilización del combustible sólido y empleo en nuevas producciones indispensables al país.

Pero siempre que me enfrento con la realidad de las obras surge en mí la misma preocupación, la que ya tenía cuando, al hacer el resumen y las conclusiones del ciclo de conferencias de la Universidad de Oviedo anteriormente mencionado, decía sobre poco más o menos:

No es difícil proponer conclusiones ni trazar un programa, ni aun crear un organismo a quien se encomiende la función de realizarlo; lo verdaderamente difícil es darles vida, realizar el plan, poner en práctica todos los medios preconizados hasta ver el propósito convertido en obra.

Si miramos a Gran Bretaña, el país carbonero por excelencia, tanto por tradición como por posesión de una cuantiosa riqueza hullera, encontramos que existen dos organismos a los que se encomienda la realización de cada uno de los dos caracteres que he señalado a la misión que es preciso rea-

lizar entre nosotros: la educadora del consumidor del carbón y propagadora de su empleo está desempeñada por el *Coal Utilisation Council*, y la orientadora de la industria y propulsora de progreso está encomendada al *Fuel Research Board*.

Tenemos en su organización y en sus métodos y en el espíritu práctico que informa las actuaciones de los británicos ejemplos dignos de ser seguidos por nosotros. Al proceder así no haremos nada que represente deuda de gratitud, porque, aparte que la cultura y el progreso es acervo común universal de la humanidad, solamente representaría la partida compensadora del servicio que Gran Bretaña recibió al tomar, para su plan de ordenación de la industria hullera, gran parte de nuestra ordenación, del tiempo del Ministro Conde de Guadalhorce, conocida con el nombre de *estatuto carbonero*.

El *Coal Utilisation Council* extiende sus actividades desde la preparación de la hulla hasta su empleo, mediante una eficaz propaganda llevada con perseverancia, que ha logrado ya considerables aumentos de consumo de carbón en el mercado interior. Este Comité logró en 1933 el establecimiento de un impuesto sobre los aceites pesados de importación; colabora en la realización de los proyectos de hidrogenación y carbonización a baja temperatura; fomenta la producción nacional de benzol; busca salida al coque de las fábricas de gas; estimula el empleo en los motores de los vehículos del gas de hulla comprimido, enderezando sus pasos hacia la consecución de que lo empleen los 10.000 autobuses públicos en servicio en Gran Bretaña; promueve el empleo del gas de gasógenos en los vehículos y la adopción de camiones de vapor quemando carbones sin humo, semi-coque de la carbonización a baja temperatura o coque ordinario; intensifica el consumo de hulla entre los destiladores de alquitrán, sustituyendo a la creosota que quemaban cuando el impuesto sobre aceites pesados no estaba implantado y las salidas de carbón no eran suficientes; coopera en el uso del carbón pulverizado y de la mezcla coloidal (carbón-aceite) frente a la invasión de los combustibles líquidos en algunas aplicaciones; extiende el uso de las parrillas mecánicas de carga automática con éxito franco, que hizo recuperar al carbón gran parte del terreno perdido en la lucha con los combustibles líquidos; proporciona para usos domésticos y de calefacción calidades especiales, y hace demostraciones que han decidido muchas veces el empleo del carbón sólido; en suma, no hay aplicación del combustible en que no se deje sentir la acción del Comité, y llega, con la pu-

blicidad, la conferencia y la propaganda, facilitando a los consumidores medios de información gratuita mediante la inserción de cupones en la prensa diaria, hasta a demostrar que no es buen ciudadano el que no consume combustible nacional.

El *Fuel Research Board* abarca el estudio e investigación, propuestas y proyectos relativos a las siguientes materias: inventario técnico de las diversas variedades de hulla, constitución de la hulla, métodos de depuración y preparación del carbón, clasificación del combustible, carbonización y gasificación, carbón pulverizado y combustible coloidal, hidrogenación de la hulla y de los alquitranes, calefacción doméstica y cuantos estudios e investigaciones son propuestos por los consejeros industriales y científicos con que cuenta *Board* e iniciativas de los particulares interesados en el carbón lleguen hasta él, tales como el empleo de ciertos carbones para caretas antigás, mecanismo de la oxidación del carbono, acción del hidrógeno sobre el carbono y disociación de los hidrocarburos.

Cuenta ya la acción del Estado español con dos organismos que pueden recoger y realizar los cometidos del *Coal Utilisation Council* y del *Fuel Research Board* en una perfecta coordinación de esfuerzos dentro del carácter más especialmente asignado a cada uno: la Subcomisión reguladora de Combustibles Sólidos y el Instituto de Combustibles del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que dirigen dos personalidades admirablemente elegidas en consonancia con el carácter científico-industrial y científico-investigador que cuadra a cada uno.

Al primero de estos organismos correspondería, en una estrecha penetración con las empresas interesadas, sin las que la acción del Estado no logrará nada nuevo en el terreno industrial, dirigir la política del carbón, abarcando todo lo que se refiere a su consumo, ya sea por perfeccionamiento del empleo directo del combustible o por transformación en otros que subsanen deficiencias de los naturales, en clases y calidades, para sustituir a los importados, o respondan a satisfacción de necesidades del país en combustibles líquidos y gaseosos, actuando cerca de los poderes públicos, en lo que a éstos compete, y de los productores y consumidores o transformadores de carbón para coordinar sus intereses y orientar además las industrias que se creen hacia el consumo del combustible nacional, y aun promover iniciativas para la instalación de nuevas industrias transformadoras de carbón.

Debe ser especial cometido de este organismo lo siguiente:

Redacción de un plan industrial que aborde en sus distintos grados y modos, recogiendo y sopesando las iniciativas de empresas y aportando nuevas ideas y estudios, la transformación del carbón desde las formas más simples hasta las de grado más avanzado. Entre éstas, debe acometerse, cuando esté en sazón y en momento oportuno, el proyecto de una fábrica experimental de hidrogenación, a base de las enseñanzas recogidas en Billingham y en Leuna, con estudio económico y financiero que logre interesar a entidades bancarias e industriales para su realización, recabando la cooperación y el apoyo de la Campsa—como obligado cumplimiento de los compromisos contraídos en su contrato con el Estado respecto a impulsar la destilación de residuos de la hulla, lignitos, turbas y pizarras carbonosas costeando ella las investigaciones y la formación de los técnicos—y la ayuda del Estado en forma de auxilios indirectos eximentes de toda clase de derechos que pesan sobre la constitución, construcción, funcionamiento y productos; de auxilios directos en forma de subvención—bien justificada por el interés estatal que va unido a la empresa que se trata de acometer—, y la promesa garantizada de protección arancelaria, respecto a la importación de combustibles competidores, suficiente para mantener viva la realización industrial que en su día se lleve a cabo por entidad particular, indirectamente auxiliada por el Estado, si fuere preciso, constituida a tal fin como consecuencia de los resultados que se obtengan en la fábrica experimental.

Al segundo de los organismos mencionados correspondería el estudio de una organización encargada de la investigación y experimentación sobre el carbón, y especialmente el control de la que nos llegue de otros centros nacionales o extranjeros, con aprovechamiento de los elementos existentes y colaboración coordinada de los profesores e ingenieros especializados en la materia. Debe abarcar desde el laboratorio hasta la realización semi-industrial y contar con una cooperación del Estado suficientemente amplia en elementos y recursos.

Todo lo demás entra en la esfera de acción de los empresarios.

Noblemente declaro que mi opinión de siempre sigue en pie. No creo en más realizaciones prácticas que las que se encomiendan al espíritu de empresa con su finalidad de lucro y el estímulo de progresar para ganar cada vez más. Es preciso huir de una estatificación que estimo estéril, si bien con toda la cooperación del Estado que corresponde a su privativa

función de promotor y estimulador de la riqueza pública y aun de cooperator económico desinteresado cuando la creación de nuevas industrias afecta a la vida misma de la nación, pero relegado su papel al oficio de protector de los altos intereses, sin intervenciones que matan en flor iniciativas y estímulos y embarazan el desenvolvimiento normal de la industria, debiendo poner especial empeño en que al nacer una iniciativa no caiga en manos de una comisión burocrática, que la encauzaría hasta el final de un concienzudo y voluminoso informe más, sino en poder de gestores que la lleven por el cauce que en el terreno económico y financiero corresponde seguir para lograr una realidad industrial.

¿Quiere esto decir que rechazo la intervención del Estado y recabo plena libertad de la industria para actuar sin trabas de ninguna especie, quizá después de recibida la cooperación de aquél, desentendiéndose del deber de someterse al supremo rector de la economía dirigida?

Ni lo uno ni lo otro. Al recibir cooperación especial del Estado, es correlativa la obligación de aceptar la intervención pactada, que es consecuencia natural de aquélla; y aunque no exista cooperación, sólo porque el Estado se reserva la dirección de la economía nacional, la obligación de someterse a los dictados generales para la finalidad que el Estado persigue es sagrada, y nadie que sienta vivo el patriotismo puede estorbar la dirección que se dé a la economía nacional.

Pero es peligrosa la interpretación extensiva que se dé a la economía dirigida para descender a la minucia y al detalle de la administración de empresas y quizá, como término fatal, llegar a una estatificación de la industria.

Ya lo decía con clarividencia del problema y sentido exacto de la frase el señor Ministro de Industria en el discurso del Instituto de Estudios Políticos, y desde su altura, llevado de una sinceridad que demuestra su noble propósito de acertar en la dirección de la industria y del comercio, no le dolían prendas al manifestar que la economía dirigida “despertaba confusión de ideas y recelos”, que hasta ahora “no se ha hecho dirección de economía, sino intervención de comercio”, y que había llegado la hora “de pasar de la frase a los hechos”.

Retengo esas manifestaciones para mostrar mi completa conformidad con ellas. Me parece aventurado ampliar esos conceptos; pero como estimo que siempre es un servicio a los que gobiernan hacer llegar hasta ellos lo que piensan y sienten los que ya han vivido más de un tercio de siglo al

servicio de la industria, siquiera sea el más modesto de todos el que ahora tiene el honor de hablar, me atrevo a exponer un criterio que estoy seguro ha de merecer el asentimiento general de los que gobiernan industrias y proyectan realizar ampliaciones o industrias nuevas.

No es economía dirigida la intervención de comercio (empleo la misma frase ministerial), a veces detallista y acaso cicatera que sustituye las funciones propias y privativas de la empresa. Eso podrá ser política de subsistencias, policía de abastos, que transitoriamente impone el obligado deber de remediar en circunstancias anormales las necesidades apremiantes cuando se perturba la normalidad económica.

Dirigir la economía no es llevar de la mano; es señalar un rumbo a cada sector industrial con el propósito de alcanzar el progreso que conviene al país y coordinar su desarrollo con el de aquellos otros sectores que engranando por la derecha y por la izquierda forman una serie de ruedas que a su vez guardan la debida relación con otros engranajes para formar el mecanismo de la economía nacional.

Economía dirigida es la que está orientada a la consecución de un fin; y al Estado compete señalar las directrices, las proporciones, la concatenación de los sectores industriales para un conjunto armónico servidor de las necesidades nacionales y del engrandecimiento de la Patria. Se presta la frase, en el confusionismo que el señor Ministro de Industria delata, a ser empuñada por la creencia de que el que dirige la economía nacional debe dirigir la industria y el comercio. Por eso hay que fijar su sentido claro diciendo que la economía dirigida no es más que una economía orientada con rumbo a una finalidad de orden superior en servicio del interés público y de los grandes designios de la Patria.

Si es así, la industria se desenvolverá con la libertad necesaria para alcanzar su máximo desarrollo y crear nuevas producciones indispensables al logro de la autarquía nacional. Pero ha de ser fundamento de todo que la industria existente que merezca vivir dentro del plan general de economía dirigida que se trace, consolide su existencia y establezca su marcha con rendimientos suficientes—no es mucho pedir—para tener siempre al día el pago de los intereses al obligacionista y procurar un justo y razonable interés al capital. Esto exige que la revisión de los precios de venta se haga con miras a obtener esa vida estable hasta alcanzar a aquella empresa que, mereciendo vivir, necesite más elevado precio de venta, pues si esto representara para las que estén en el polo opuesto excesivo margen de lu-

cro, todo lo que sea realmente abusivo pueden cercenarlo otras leyes que afecten a los rendimientos generales de las empresas cuando no tengan proporcionada inversión en progresos y renovaciones de la propia industria.

Aunque he generalizado, llevado de la atracción que me ha producido el luminoso discurso del señor Ministro de Industria y Comercio, no he separado el pensamiento un solo instante del problema del carbón, y aunque hablaba en términos generales, estaba aplicando, con una intención oculta hasta ahora, todo lo que debería y podría hacerse para emprender, desde luego, un rumbo que marque el término de la intervención de comercio y señale el comienzo de la verdadera economía dirigida, para la que tantos sugerimientos he dejado al tratar de pasada el tema de la utilización del carbón.

Entre ellos sobresale, como "previsión actual inaplazable", el de la hidrogenación de alquitranes y carbones, que ya es hora de demostrar con obras que es, en efecto, una pieza indispensable en el tablero nacional de la economía dirigida.

Quien tiene una visión tan certera de la economía dirigida, propósitos tan justos y alientos patrióticos tan encendidos como los que campean en el discurso pronunciado en el Instituto de Estudios Políticos, y asesores como los señores Marín Bertrán de Lis y Fernández Ladreda, que nos dispensan el honor de presidir esta conferencia, de tantos méritos científicos e industriales, de tanta sagacidad previsor y de competencia tan extraordinaria, verdaderas eminencias en la orografía profesional de España, que han dejado imborrables huellas de felices éxitos en la obra realizada, es para nosotros garantía segura de que la obra ingente de trazar una *economía dirigida* llegará a ser una realidad que comprenda todas las necesidades, toda la evolución y toda la obra de creación que corresponde a una orientación sabia y prudente de la economía carbonera nacional.

el paso al aire y es preciso romper y picar con herramienta à propósito, o por medios mecánicos, para conducir la combustión debidamente.

Tampoco es igual la inflamabilidad o facilidad de combustión de las distintas variedades, y tanto en la encendadura como en la conducción de la operación se precisa fogonero práctico que regule las cargas en cantidad y frecuencia y la admisión del aire durante las distintas fases de la combustión.

Desgraciadamente no suele haber más maestro que la rutina, y cuando cambia el combustible se achaca a mala calidad de éste lo que suele ser impericia del que quema el carbón. Tal ocurrió en cierta ocasión a una importante industria cuando hubo de pasar a consumir, en los hogares de sus calderas de vapor, un carbón entre semigraso y seco, propio para vapor, en vez de una hulla seca de llama larga que ardía como pólvora, según frase exagerada del fogonero, mientras aquel otro no había quien lo hiciera arder en forma. La intervención de la empresa vendedora con uno de sus peritos fogoneros demostró, con una simple regulación del tiro, del grado de alimtnación de la parrilla mecánica donde se quemaba y de la velocidad de ésta, que el carbón ardía perfectamente y daba mayor rendimiento de vapor. He ahí un botón de muestra de la posibilidad de ahorrar carbón por un empleo competente del que por sus características sea más apropiado al uso a que se le destine.

También la preparación del carbón y su depuración influyen en la conducción de la combustión por la cantidad y naturaleza química de la materia incombustible residual que conserve, si da lugar a formación de escorias que emplastan la parrilla e impiden, del modo como hemos explicado en la formación de tortas de coque, el libre paso del aire comburente, engloban partículas carbonosas en pura pérdida de combustible y corroen las parrillas, haciéndose precisa una depuración y preparación más extremosas y el uso de medios mecánicos que trituren y eliminen las escorias formadas, especialmente cuando se trata de cenizas medio fusibles que no ofrecen la particularidad de eliminarse fundidas o pulverulentas, como ocurre respectivamente en las muy fusibles o en las infusibles.

Resalta de lo expuesto cómo debe preceder al uso del combustible un conocimiento perfecto del que se emplea, una elección de la clase apropiada y darle después un tratamiento en consonancia con sus características y sus propiedades. Todos los carbones no son iguales, ni se puede dar a todos el mismo tratamiento. Una labor de instrucción debe preceder al cambio