

El procedimiento Haber para la síntesis industrial del amoníaco

APÉNDICE BIBLIOGRÁFICO

POR

ALEJANDRO BERTRAND

Los títulos de las Revistas Técnicas y obras citadas se dan in-extenso la primera vez que ocurren, y las restantes en Abreviaturas usuales. Los números impresos en tipo *grueso* son los del respectivo volumen o tomo.

I.—Fuentes originales de documentación

GMBELIN-KRAUT, en «*Handbuch der anorganischen Chemie*». 7ª ed. 1. I. pp. 199, 213, 828, y ABEGG, en «*Handb. anorg. chem.*» 3, III, p. 65, dan un sumario de los estudios anteriores a los de HABER sobre la síntesis del amoníaco.

1905.—HABER Y VAN OORUT, «*Zeitschrift für anorganische Chemie*», 43, p. 11: 44, p. 314, dan cuenta de su investigación sistemática del equilibrio en la reacción de síntesis del amoníaco.

1907.—HABER Y LE ROSSIGNOL, en «*Bericht*», 40, p. 2144.—Nuevas investigaciones sobre el «equilibrio» y estudio de «catalizadores».

(+) SUMARIO de las PARTES PUBLICADAS:

I. TEORÍA.—1. Teoría de la reacción de síntesis del amoníaco.—2. Influencia de la temperatura a la presión atmosférica.—3. Influencia de la velocidad de la corriente gaseosa.—4. Influencia del catalizador.—5. Influencia de la presión a altas temperaturas.—6. Influencia de la presión a bajas temperaturas.—7. Influencia de los materiales de la cámara de reacción. Problemas técnico-industriales. El Profesor HABER y sus colaboradores; los divulgadores de su procedimiento.

II. TECNOLOGÍA.—1. Marcha de la operación; trayecto seguido por los gases. Funcionamiento de los aparatos.—2. Algunas características de éstos.—3. Producción y recuperación del calórico y del frío.—4. Resultados de la experiencia en catalizadores.—5. Las materias primas; el azoe.—6. El hidrógeno; diversos métodos. Literatura de las patentes. Resumen.

III. ECONOMÍA.—Precios de costo: 1. Azoe.—2. Hidrógeno.—3. Energía dinámica y calorífica.—4. Instalaciones.—5. Gastos generales y varios.—6. Acido absorbente.—7. Oxidación a ácido nítrico.—8. Transformación en Nitrato de Amonio. Resumen. Apéndice.

IV. FINANZAS.—Reseña del desarrollo de la «Badische Anilin und Sodafabrik». Participación en la Industria Noruega. Consorcio financiero para el Amoníaco Haber en 1914. Combinación de las grandes Empresas Químicas Alemanas en 1916. Resumen General.

- 1907.—HABER, en «*Zeits. für Elektrochemie*», 13, p. 460, da la descripción de sus primeros aparatos.
- 1907.—NERST, en «*Zeits. f. Elektrochem.*», 13, p. 52; 16, p. 96.—Estudios teóricos sobre la influencia de la presión hasta 70 atmósferas.
- 1908.—JOST, en «*Zeits. f. anorg. chem.*», 57, p. 425 y «*Zeits. f. Elektrochem.*» 14, p. 373; experimentos sobre la influencia de la presión.
- 1908.—HABER Y LE ROSSIGNOL, en «*Zeits. f. Elektrochem.*» (Abril 1.º), 14, p. 181, 513.—Estudios del «equilibrio» bajo presión de 30 atmósferas.
- 1910.—HABER, en «*Zeits. f. Elektrochem.*», 16 (Abril 1.º), p. 244.—Descripción del aparato experimental. (Repr. en «*Chemiker Zeitung*», Abril 5 y extractado en «*Chemical Trade Journal*», Abril 16; traducido en «*Circular Trimestral de la Asociación Salitrera de Propaganda*» N.º 52, p. 218).
- 1911.—GROSSMANN, en «*Die Stickstofffrage und ihre Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft*» (p. 49), publicado en Mayo de 1911, hace una corta reseña del estado de los trabajos de HABER (Cf. «*Circ. As. Sal. de Prop.*» N.º 56, p. 257).
- 1911.—Dwyer, Wm. D., en «*The American Fertilizer*» de Diciembre 16, hace una reseña bastante completa que ha sido traducida en «*Circ. As. Sal. de Prop.*» N.º 58, pp. 144-5.
- 1912.—NORTON.—«*Utilization of Atmospheric Nitrogen*», 1 vol. de 178 pp. publ. en Washington. Descripción del procedimiento HABER, pp. 29-32: Procedimiento para producir hidrógeno barato, pp. 33-38: Gasto de combustible, p. 38.
(Citas de NORTON hechas por el Inspector Fiscal de la Propaganda Salitrera en su «*Memoria*» de 1912 en «*Documentos del Consejo Salitrero*», 1912 pp. 39, 40, 46, 47, 53, y en «*Circ. As. Sal. de Prop.*» N.º 60, pp. 95, etc.; en «*Industria y Comercio de Substancias Azoadas*», pp. 25, 49, 82, 83, 87, 95, 97, 103).
- 1912.—WEITZ, Dr. Max., en «*Chilesalpeter als Düngemittel*», 2.ª edición fechada en Mayo de 1912, da en la p. 551 una corta reseña de los recientes experimentos de HABER en el «*Kaiser Wilhelm Gesellschaft*» de Berlín y de sus transacciones con la «*Badische*». Dice que aún no está asegurada la «rentabilidad del procedimiento».
- 1912.—HÖLBBING, M. V.—Conferencia dada en Viena (Marzo 8) publ. por el «*Oesterreichische Chemiker Zeitung*» (Mayo), trad. al francés por el «*Muniteur Quesneville*», repr. en el «*Engrais*» de Octubre 11, sobre «Los nuevos procedimientos de la preparación industrial del amoníaco». Después de describir el de HABER dice que «quedan que vencer muchas dificultades antes de poderlo hacer entrar a la práctica industrial».
- 1912.—BERNTSEN, en «*Transactions 8th International Congress of Applied Chemistry*», 28, pp. 182-210, repr. en «*Chem. Ztg.*», 1912, p. 1133, en «*Journal of Industrial and Engineering Chemistry*», 4 pp. 460-7; trad. en «*Docs. Cons. Sal.*» 1912, pp. 82-109. Conferencia sobre el Procedimiento HABER en Nueva York, Septiembre de 1912, repr. en «*Circ. As. Sal.*» N.º 59, pp. 119-128.
- 1913.—HABER Y LE ROSSIGNOL, en «*Zeits. f. Elektrochem.*», 19 (Enero 15), pp. 53-72. Publica informe detallado presentado en 1909 a la «*Badische Anilin und Sodafabrik*», con discusión de la termodinámica de la reacción reversible entre el azoe y el hidrógeno. Extractos de esta importante Memoria publicaron el *Journal of the*

- Society of Chemical Industry*, 32, pp. 134-8; *Metallurgical and Chemical Engineering*, 11, pp. 211-4; *Journal of Ind. and Chem. Eng.*, 5, pp. 328-31.
- 1913.—BERTRAND, A, en *L'Engrais* de Marzo 21, 1913, pp. 293-309, publica una versión francesa de su Memoria sobre «Le Marché Mondial de l'Azote en 1911-1912», en que trata del procedimiento HABER. (Véase la II parte de estas Notas).
- 1913.—MATIGNON, en *Bulletin de la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale* (Junio, 1913), pp. 815-17, hace una exposición somera de la teoría y característica del procedimiento HABER. (Cf. «Evolución de las Industrias del Azoe», pp. 66-7).
- 1913.—LEPSIUS, en *Deutschlands Chemische Industrie, 1888-1913* (Diciembre) pp. 41-44, caracteriza la parte que le cabe al amoniaco sintético, compresión de gases, etc., en los progresos de la química industrial en Alemania en el último cuarto de siglo. (Cf. «Ev. Ind. Az.», p. 6).
- 1914.—PLUVINAGE, en *Le Phosphate* (Abril 6) pp. 326-7, anuncia el funcionamiento normal de la fabricación sintética del amoniaco en Oppau.
- 1914.—KNOX. «*Fixation of Atmospheric Nitrogen*» (Abril), 1 vol. de 112 pp.—En la sección segunda de esta monografía se desarrolla por primera vez la evolución de la síntesis del amoniaco, con la relación y técnica de sus diversas fases, acompañada de figuras para ilustrar el órgano más esencial del aparato. (Cf. «Ind. Com. Subs. Az.» p. 82 y «Ev. Ind. Az.» p. 41).
- 1914.—(Anilin Konzern), en *Finanz-und Handelsblatt der Vossischen Zeitung* (Mayo 2) —Relación de las Asambleas Generales de las Sociedades «Aktien Gesellschaft für Anilin und Sodafabrikation» en Berlín, «Badische Anilin und Sodafabrik in Ludwigshafen», y «Elberfelde Farbenfabriken vorm. Bayer u. Co. in Leverkusen», en las que se resolvió el aumento de Capital de estas tres empresas para la fabricación del amoniaco sintético en la segunda de ellas. (Cf. «Memoria del Inspector Fiscal de Propaganda Salitrera», Julio 31 de 1914 en «Circ. As. Sal. de Prop.» N.º 62, pp. 274-97; «Ind. Com. Subs. Az.» pp. 31-32; «Ev. Ind. Az.» p. 7).
- 1914.—SERPKE, en *Zeitschrift für Angewandte Chemie*, 27, pp. 41-8, discurre en Viena sobre el aspecto químico del problema general de la síntesis del amoniaco inorgánico, basándose en las especificaciones de las patentes otorgadas a los diversos inventores (Cf. «Circ. As. Sal. de Prop.» N.º 62, pp. 41/2).
- 1914.—HABER, en *Zeits. angew. chem.* (Junio 9) 27, 1, pp. 473-7.—El autor discute en detalle la historia del desarrollo y la termodinámica de su procedimiento cuyo éxito industrial confirma en su Conferencia de Bonn, el 6 de Junio de 1914 (Cf. referencia penúltima).
- 1914.—HABER, en «*Journal Soc. Chem. Ind.*», 33, pp. 52-4, expone las condiciones termodinámicas que limitan los rendimientos de los procedimientos de arco y de la síntesis del amoniaco; cree que cada procedimiento tiene un campo de operación propio.
- 1914.—CROSSLEY, en «*Journal Soc. Chem. Ind.*», 33, pp. 1140, da una breve descripción del procedimiento HABER.
- 1915.—SUMMERS, en «*Trans. Amer. Electrochem. Soc.*», 27, pp. 339-83; «*Proc. Am. Inst. Electr. Eng.*» 84, pp. 337-81; «*American Fertilizer*» (Marzo 20), pp. 41-52;

- «*Metall. and Chem. Eng.*,» 13, pp. 241-4; trad. «*Circ. As. Sal. de Prop.*» N.º 66, 2 (Agosto), pp. 13-33 (ver la 2.ª parte de estas Notas); contiene indicaciones comparativas sobre la economía del procedimiento HABER y los otros para la fijación del ázoe atmosférico. (Cf. «*Ind. Com. Subs. Az.*» Nota 76; «*Ev. Ind. Az.*» p. 92).
- 1915.—WASHBURN, en «*Trans. Am. Electrochem. Soc.*» 27, pp. 385-402; «*Metall. and Chem. Eng.*,» 13, pp. 309-14; «*Amer. Fert.*» (Abril 2), pp. 21-29.—Conferencia del Presidente de la «*American Cyanamid Co.*» en la misma fecha que la anterior (Cf. «*Ind. Com. Subs. Az.*» Nota 76; «*Ev. Ind. Az.*,» p. 93.)
- 1915.—PEACOCK, en «*Trans. Am. Electricchem. Soc.*,» 27, pp. 409-17, toma parte en discusión sobre las conferencias anteriores; no cree en la importancia comercial del procedimiento HABER.
- 1915.—LANDIS, en «*Metall. and Chem. Eng.*,» 13, pp. 218-20.—Conferencia en Washington (Marzo 17 1915) y en Filadelfia (Marzo 18) del Director técnico de la «*Amer. Cyan. Co.*» en las que expresa dudas sobre el carácter remunerativo del procedimiento HABER. (Cf. «*Ind. Com. Subs. Az.*» Nota 76; «*Ev. Ind. Az.*» p. 93.)
- 1915.—«*Badische Anilin und Sodafabrik* en «*Landwirtschaftliche Wochenschrift für Pommeren*» de Mayo 21, 1915, en su Memorial presentado al Reichstag, refiriéndose a la situación del mercado salitrero antes de la guerra, observa que:
- «La situación ha cambiado desde que hemos emprendido la fabricación sintética del amoniaco en grande escala, que..... el costo de producción del Salitre de Chile sube constantemente mientras que nuestros costos de producción bajan..... y apresurarán el fin de las Oficinas Chilenas de Salitre» (Cf. «*Ev. Ind. Az.*» p. 14, Apéndice I, pp. 237-242).
- 1915.—HABER, en «*Zeits. f. Elektrochem.*,» 21.—Nuevas investigaciones sobre el «equilibrio» a varias temperaturas y presiones, calor específico, etc.; en colaboración con TAMMARU, PONNAZ (l. c. pp. 89-106); con MASCHKE (l. c. pp. 128-30); con ORHOLM (l. c. pp. 191-245).
- 1915.—MARTIN, Geoffrey.—«*Industrial Nitrogen Compounds and Explosives*» (Julio de 1915; edición Norte-Americana en 1916). El capítulo V de este tratado, (pp. 53-6) contiene una traducción de la exposición de Haber en 1913, acompañada de figuras. Dice haber sido informado que el costo del Sulfato derivado del amoniaco Haber sólo cuesta £ 2. 6sh. 6d. la tonelada (sea fr. 0.37 el kilo de ázoe) y cree que este procedimiento tiene más porvenir que los otros.
- 1915.—EHRENBERG, en su folleto «*Wie muss sich das Stickstoff-Monopol gestalten*» Julio 6, 1915, trad. y public. «*Ev. Ind. Az.*» Apéndice II, pp. 243-266), trata del amoniaco HABER y declara que:
- «No cabe duda que el procedimiento HABER será el que produzca la unidad de ázoe a menor precio, principalmente a medida que abarate el costo del hidrógeno; que «puede asegurarse que la «*Badische Anilin und Sodafabrik*» puede producir el kilogramo de ázoe a Pfs. 50..... y que «se puede admitir que el costo de producción del amoniaco HABER en las fábricas del Estado será muy poco superior al de la *Badische*» (Cf. «*Ev. Ind. Az.*» p. 257).
- 1915.—WASBER, en «*Chem. Ztg.*» (Oct. 16, Nov. 27 y Dic. 1.º), en su reseña del «Progreso de la Gran Industria Química Inorgánica en 1913 y 1914», se ocupa detenidamente

te del proceso HABER, acerca del cual suministra una completa documentación para cada una de sus fases: técnica (p. 902); enumeración y descripción sumaria de las patentes otorgadas a la Badische Anilin und Sodafabrik en Alemania, Francia, Estados Unidos, etc. (p. 903); fases industrial y financiera (p. 915) (Cf. *Ev. Ind. Az.* pp. 24-25).

1916. FLEURENT. — «*Lés Industries Chimiques en Allemagne,*» folleto que contiene una serie de Conferencias dadas en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de París. En la de Febrero 24, 1916 se ocupa este Profesor del Amoniaco HABER; esta parte de la Conferencia ha sido traducida y publicada en Chile («*Circ. As. Sal de Prop.*» N.º 69 pp. 79-83; Cf. «*Ev. Ind. Az.*» p. 71).

1916.—«*Frankfurter Zeitung.*»—La edición de la tarde (*Abendblatt*) de Mayo 29, trae en su sección comercial (*Handelsblatt*) un artículo titulado «*Die Deutsche Stickstoff-industrie*» que fué transmitido a Estados Unidos por el Consul de ese país para su inserción en los «*Commerce Reports*» (publ.) «*American Fertilizer*» (de Sept. 2-1916) y reproducido por la prensa técnica de ambos hemisferios, en traducciones no exentas de vacíos y errores (Cf. «*Chemical Trade Journal*» de Junio 17 1916 y «*Circular de la Asociación Salitrera*» N.º 70, pp. 29-32, y que contiene los siguientes acápites concernientes al amoniaco Haber.

«En 1914 se presentó por primera vez en el campo de la práctica un nuevo competidor del Salitre de Chile en forma de AMONIACO sintético. La posibilidad de producir Amoniaco por medios puramente químicos era ya conocida desde tiempo atrás y era un tema favorito de la literatura química. Al principio tuvo mayor divulgación el procedimiento llamado Noruego, en cuya explotación en grande participó también la industria química alemana; la dificultad para implantarlo a grande escala en Alemania era la escasez de fuerzas hidráulicas».

«Pero cuando la «*Badische Anilin und Sodafabrik*» en unión del profesor HABER desarrolló en una forma extraordinariamente completa el procedimiento de este inventor, basado en principios muy sencillos y que hará época, retiró su cooperación a la industria Noruega del ázoe y se dedicó con toda energía a la instalación industrial del procedimiento Haber».

«Al estallar la guerra la «*Badische*» producía con este procedimiento cantidades ya considerables para proceder de una sola fábrica... las siguientes cifras manifiestan cuán rápido, hasta rayar en lo increíble, ha sido el desarrollo de la capacidad productiva (reducida a sulfato) del procedimiento Haber».

«Las primeras cifras de producción en grande fueron las de 1913, 30000 toneladas. En 1914 subió la producción a 60000 toneladas. A mediados de 1915 se fijó la capacidad de producción en 150000 toneladas y desde 1916 se ha fijado en 300000 toneladas».

«No es ningún secreto que la «*Badische*» levanta nuevas instalaciones poderosas en otras localidades de Alemania: de suerte que la capacidad de producción de 1917 sobrepasará en mucho la fijada para 1916».

«Asumiendo que en un porvenir próximo el procedimiento Haber aporte al mercado 500000 toneladas de Amoniaco (Sulfato, resultaría que el poder fertilizante de esta fuente de ázoe se había acercado mucho al del Salitre im-

portado anualmente (antes de la guerra) de Chile a Alemania de paso cabe observar que esta última cifra de producción, procedente de una sola firma, a un precio de 250 Mks. (la tonelada de Sulfato) representaría un comercio anual de 1250 millones de marcos»).

1916. — BARTÓMEU GRANELL, José; en conferencias dadas en Mayo de 1916 en Barcelona, sobre «*Nuestra Producción y la Defensa Nacional*» (publ. en folleto de 96 pp.) bajo el título «*Abonos Nitrogenados*» dice:

«Ultimamente han cobrado mucha importancia en Alemania y Austria, el método electro-sintético de Llavati, el térmico puro de Hausser y sobre todo el catalítico del Dr. HABER que produce ahora grandes cantidades de Amoníaco, transformables en ácido nítrico por el método de Ostwald, y que ha constituido uno de los mejores medios de defensa de los Alemanes».

1916. — VISCONDE DE EZA (Diputado a Cortes por la provincia de Soria, actual Ministro de Fomento) en su exposición «*La Pasividad de España ante las futuras luchas económicas*» ante el cuerpo electoral de Soria (foll. de 74 pp., Octubre de 1916), reproduce las informaciones que anteceden de Bartomeu, e invocando el ejemplo alemán del «cartel de materias colorantes que acaba de agrupar estrechamente alrededor de la Badische Anilin, fábricas que representan un valor de más de mil millones», aboga por la creación en España de laboratorios de investigación, y agrega que como «no resultaría económica la instalación de un laboratorio en cada fábrica... se impone la agrupación entre fabricantes de productos análogos para instalar laboratorios para su especialidad».

1916. — BAGLEY, en «*The Iron and Coal Trades Review*» (Junio 2) pp. 627-20, bajo el título «*Sulfato de Amoníaco y Benzol*», califica al amoníaco HABER de factor decisivo en el mercado futuro del ázoe, y agrega que es «defacto el más económico y superior a otros procedimientos» (Cf. «*Ev. Ind. Az.*» pp. 50-1).

1916. — LUNGE, «*Coal Tar and Ammonia*» 5.ª edición inglesa en 3 vols. — El 3.º tomo (574 pp.) consagrado enteramente al Amoníaco, contiene en el Capítulo XIII una descripción muy completa de los diversos métodos en uso para producirlo; incluye una discusión del procedimiento HABER y una lista con descripción sumaria de las patentes otorgadas a los inventores y a la «*Badische*».

1916. — BARNITZ, en «*Metall and Chem. Eng.*» (Octubre) 14, pp. 494-8, hace una relación detallada e ilustrada del procedimiento MESSERCHMITT para la preparación económica del hidrógeno por la descomposición del agua por el contacto del hierro al calor rojo (Cf. «*Ind. Com. Subs. Az.*» p. 30) adoptado recientemente en Alemania con exclusión de los demás, en 14 instalaciones con costo de 20 millones de dólares. En un plantel de este sistema que funciona en Estados Unidos sale el hidrógeno de 40 a 45 cent. ts. los 1000 pies cúbicos (centimos de 7 a 8.3 por metro cúbico, o sea fr. 0.78 a 0.93 kilo de hidrógeno). Una traducción en extracto se publica en «*La Nature*» de Marzo..... 1917, p. 174.

1917. — MATIGNON, en «*Revue Générale des Sciences*», Enero 15, pp. 6-12; Enero 30, pp. 50-56, se ocupa del Amoníaco HABER, con motivo del proyectado Monopolio del ázoe en Alemania (Conferencia en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de París, dada en Marzo 19, Cf. «*Ev. Ind. Az.*» p. 74) exponiendo que:

«Es un hecho que, por instigación de la Badische y de las otras sociedades

de productos químicos que debían más tarde aglomerarse en un poderoso consorcio (en Mayo 1916, Cf. «Ev. Ind. Az.» p 35), el proyecto de monopolio fué abandonado. La conclusión interesante que se debe desprender de esto, es que el procedimiento de síntesis del amoniaco, a partir de sus elementos su ministra realmente el producto azoado fundamental a un precio de costo suficientemente bajo. Puedo afirmar, en efecto, que, en las condiciones prebélicas, el precio de costo del kilogramo de ázoe no pasa de f. 0.75, lo que equivale a 150 francos por tonelada de Sulfato, siendo así que se puede avaluar aproximadamente en f. 1.20 el precio de costo del kilo de ázoe bajo la forma de nitrato de Soda, incluyendo, se entiende, los derechos de exportación impuestos por el Gobierno de Chile (sean fr. 0.443 por kilo) y el flete (fr. 0.16, es decir, a 25 fr. por tonelada de salitre).

1917. —HOSMER, en «*General Electric Review*» de Enero, Febrero y Marzo y en «*Journal Ind. Eng. Chem.*» de Abril, pp. 242-438, da una Bibliografía descriptiva de la «Literatura de las Industrias del Azoe» durante el quinquenio 1912-1916, compilada en el Laboratorio de Investigaciones de la «General Electric Co. de Estados-Unidos, que contiene 153 referencias de las cuales solo 17 conciernen al Amoniaco HABER. Pero a este respecto previene en la Introducción que:

«En cuanto al hecho de que las opiniones aquí citadas favorecen marcadamente ciertos procedimientos (el de la Cianámid) debe tenerse presente que ciertos intereses industriales ahora prominentes en este país han contribuido desproporcionadamente a nuestra literatura. Es muy posible que otros procedimientos cuyo elogio no se ha hecho aquí (el de Haber), resulten más baratos y eficientes que aquéllos. Por ejemplo, informaciones muy recientes, de naturaleza fragmentaria, parecen indicar que los alemanes han colocado su confianza en el proceso de HABER, el que bien puede haber progresado y experimentado muchas mejoras durante los últimos dos años.»

1917.—NORTON, en «*Scientific American*» de Abril 21, declara que «es probable que el costo total de producción del amoniaco sintético no excede de 3 cents. por libra, en vez de 7 cents. que cuesta pasando por la Cianámid. El método HABER bajaría el costo del amoniaco, de \$ 149.21 (la tonelada de 2000 libras=907 kilos) a \$ 68.93 (sea fr. 0.41 el kilo de ázoe).

1917. —BARNITZ, en «*Metall. Chem. Eng.*» (Mayo 15) p. 611, repr. en «*Chem Tr Jl.*» (Junio 30) pp. 547-8, hace la historia de la «Producción de hidrógeno por el método de contacto del hierro candente» y de las patentes de privilegio otorgadas en diversos países para este procedimiento.

1917.—FLORENTIN, en «*Le Génie Civil*» (Junio 2) pp. 353-55. Este ingeniero Químico de la Escuela francesa de Puentes y Caminos describe la técnica y tecnología del procedimiento Haber utilizando los datos más recientes, enumerando las patentes principales otorgadas en Alemania, Francia y otros países.

1917.—MAXTED, Dr. Edw. B. en «*Chem Tr. Jl.*» de Julio 21-1917, pp. 49-51, publica una comunicación hecha en la reunión anual de la «Society of Chemical Industry» tenida el 19 en Birmingham, sobre «La Síntesis del Amoniaco y su oxidación a ácido nítrico» en la que hace una «descripción del trabajo emprendido y de los resultados obtenidos por su propia Compañía hacia el establecimiento, sobre una

sólida base técnica, de una industria del amoniaco sintético en Gran Bretaña».

Declara que esta industria «constituye una vez que se han vencido las dificultades iniciales, el método con mucho más económico de que se dispone para fijar el ázoe atmosférico...y acompañado con la subsiguiente oxidación del amoniaco a ácido nítrico, es acreedor a que se le preste la debida atención desde el punto de vista de la economía nacional».

De algunas informaciones dadas por el Dr. MAXTED nos hemos valido para completar las respectivas partes de nuestra reseña; entre aquéllas merece particular mención, dada la seriedad del autor y de la corporación a la que se dirige, la que dice textualmente: «El costo del amoniaco sintético por tonelada, bajo condiciones normales en este país, debe poderse cifrar alrededor de £ 10 a £ 12 la tonelada» (equivalentes de 25 a 30 céntimos el kilo de amoniaco, de 30 a 36 céntimos el kilo de ázoe).

917.—TEICHMANN, Wm. C., Cónsul de Estados Unidos en Alemania, en «*Commerce Reports*» del 30 de Julio de 1917, resume las cifras y características financieras de la gran «Combinación de las compañías Químicas Alemanas», así como las de actual producción de Amoniaco sintético por el procedimiento Haber, que concuerdan próximamente con las que se dan en el texto. (Repr. en «*Chem. Trd. Jt.*», Septiembre 1 de 1917, p. 178).

917.—«*The Engineer*» de Agosto 24, en un editorial titulado «*Synthetic Nitrogen Compounds*», trata de la «Producción sintética de Amoniaco» en estos términos:

«Las futuras posibilidades de este procedimiento son enormes, y no cabe duda que está destinado a desempeñar un papel prominente en la industria química, no sólo de Alemania, sino en todo el mundo».

917.—«*The Journal of Industrial and Engineering Chemistry*» de Easton (Estados Unidos) de 1.º de Septiembre, inserta (pp. 289-841) bajo el título «*Nitrate Supply Committee Recommendations on Synthetic Nitric Acid for the Government, with Report on various Methods*», los INFORMES elevados al Brigadier-General William CROZIER por la COMISIÓN de INGENIEROS que el Gobierno de Estados Unidos envió a Europa a fines de 1916 para visitar las instalaciones y estudiar los métodos y progresos que la industria de la FIJACIÓN del ÁZOE del AIRE ha alcanzado durante la guerra. Las Notas siguientes conciernen a esos documentos.

917.—PARSONS CHARLES L., Químico-Jefe de la Sección de Minas del Departamento del Interior; Secretario General de la Sociedad Química Americana.—Enero 27.—«PRELIMINARY REPORT TO THE ORDNANCE DEPARTMENT OF THE WAR DEPARTMENT ON THE NITROGEN INDUSTRY WITH RECOMMENDATIONS REGARDING THE METHODS TO BE USED BY THE UNITED-STATES GOVERNMENT IN PROCURING THE NECESSARY NITRIC ACID REQUIRED FOR MUNITIONS BY WAR AND NAVY DEPARTMENTS».

«En vista del hecho que Alemania ha invertido millones de dollars en plantales de ázoe sintético los que continuarán produciendo ázoe sintético después de la guerra; que Alemania produce más que el doble de la cantidad de ázoe combinado que importaba bajo la forma de Salitre de Chile; que, de consiguiente, el mercado alemán para el Salitre de Chile no existirá después de la

guerra (essentially non-existent); que el presente gran consumo Norte-Americano y Aliados de municiones cesará; y que durante la guerra la producción Norte-Americana de Amoniaco de los sub-productos de los hornos de Coke ha aumentado al punto de exceder nuestro consumo normal, parece seguro que el precio del ázoe combinado para usos industriales y agrícolas bajará mucho cuando pase la guerra. Esto, creo, es reconocido y esperado por todos los interesados en la producción de ázoe combinado».

«Además, es bien sabido que varios de nuestros grandes establecimientos están activamente empeñados en estudios para la instalación de planteles de ázoe sintético de varias clases para hacer frente a sus propias necesidades industriales y con toda probabilidad el procedimiento HABER entrará en activa competencia industrial con nuestro mercado de amoniaco en planteles americanos tan luego como la guerra haya concluido. Fábricas para la oxidación de amoniaco pueden ser rápidamente instaladas en forma provisoria (crude) como han sido erigidas y utilizadas en Alemania, si la necesidad lo requiere».

«En consecuencia, soy de opinión que no es de prever emergencia seria, para Estados Unidos, que no pueda ser satisfecha con adecuada celeridad en tiempo de guerra, y nuestro primer problema, después de proveernos de una razonable reserva de Salitre de Chile, es de familiarizarnos con los métodos más eficientes para la oxidación del amoniaco y preparar el personal necesario para construir y trabajar en los planteles de oxidación del amoniaco».

1917.—PARSONS CHARLES L. (véase Nota anterior).—Abril 30.—«REPORT ON NITROGEN INDUSTRY» (pp. 839-841).

«Cuando escribí mi «INFORME PRELIMINAR» (Nota anterior) me sentí más penetrado de lo que tenía entonces voluntad de expresarlo que el procedimiento HABER y el del Cianuro, estarían dentro de poco, listos para ser empleados en este país y desalojarían en gran parte—si no enteramente—los procedimientos de Arco y de la Cianámidá, los que requieren un gran desarrollo de energía eléctrica y un correspondiente enorme desembolso».

«El progreso ha sido rápido durante los últimos dos meses (Marzo y Abril, 1917). Un procedimiento de Amoniaco Sintético y otro de Cianuro han alcanzado hoy día tal grado de desarrollo, que estoy dispuesto a recomendar al Gobierno una línea de acción concreta».

«PROCEDIMIENTO DE LA GENERAL CHEMICAL COMPANY»

«Durante los últimos cuatro años, la Compañía General de Química, partiendo de la base de que debería ser posible desarrollar las condiciones bajo las cuales la producción sintética de amoniaco, por la combinación directa del ázoe y del hidrógeno, se realizara a presiones inferiores a las juzgadas necesarias por las patentes HABER, ha tenido un éxito industrial. Este procedimiento ha sido operado con éxito y a gran escala experimental, en varias pequeñas unidades para la producción de amoniaco y una unidad mayor que las que se supone están funcionando en Alemania».

«La Compañía General de Química ha desarrollado también y ha elevado a una escala comercial la producción de una mezcla de azoe e hidrógeno extraído del Coke, del agua y del aire, que entregarán el hidrógeno a un costo inferior al obtenido hasta ahora en este país y probablemente inferior aún al obtenido en Alemania».

«Se han preparado proyectos completos y pedido propuestas para los principales ítems de construcción, de manera que las instalaciones de un plantel para la producción de amoniaco sintético puede ejecutarse sin demora».

«Desde hace algunos meses he sabido que la Compañía General de Química estaba trabajando en este procedimiento de la Síntesis del Amoniaco, pero sólo recientemente ha sido posible obtener informaciones detalladas. La declaración de guerra ha convencido al personal de la Compañía General de Química, dirigida por el Dr. William H. NICHOLS, Presidente de su Consejo Directivo, que deberían colocar a la disposición del Gobierno los resultados de sus investigaciones. En consecuencia, cuando el «Bureau of Mines» pidió informaciones tocante al estado actual de sus operaciones, tuvo lugar en Washington una conferencia preliminar el 4 de Abril. Como resultado de la información obtenida entonces, fueron tomadas disposiciones para una reunión con los representantes de la Compañía General de Química el 14 de Abril. en sus oficinas».

«El 20 de Abril, los Coroneles C. B. WHEELER y C. C. KELLER, y el Dr. A. A. NOVES y el infrascripto, visitamos el plantel y lo vimos funcionar. El mismo día tuvo lugar una reunión en la oficina de la Compañía General de Química, en la que fueron presentados los proyectos para el plantel propuesto y un proyecto de convenio entre la Compañía General de Química y el Gobierno de los Estados Unidos me fué entregado para transmitirlo a usted. El original de este convenio está ahora entre sus manos y una copia se encuentra anexa a este informe. Se presentaron también los presupuestos correspondientes».

Continúa el informe del Dr. PARSONS con un resumen de varias proposiciones y pasa enseguida a estudiar el «PROCEDIMIENTO DEL CIANURO» (*) para terminar con el siguiente cuadro, que reúne las cifras de los costos de CONSTRUCCIÓN y FUNCIONAMIENTO de los procedimientos de ARCO, CIANAMIDA, HABER y de la COMPAÑÍA GENERAL de QUÍMICA, por tonelada de AZOE obtenido:

	Arco	Cianámida	Haber	C.º Gnl. Quim.
PRODUCTO OBTENIDO: 35%.	Acido Nítrico	Amoniaco	Amoniaco	Amoniaco
FUERZA EMPLEADA.....	10.5	22	0.2	0.2
CAPITAL INVERTIDO.....	\$ 140	\$ 440	\$ 340	\$ 300
COSTO de FUNCIONAMIENTO.	> 170	> 150	> 119	> 97

1917.—«*Proceedings of the Nitrate Supply Committee*». — Mayo 11.

«En este informe, después de darse cuenta de la formación del «Nitrate Supply Committee», se enumeran los diversos trabajos presentados al Gobierno

(*) Ver folleto «Literatura del Azoe durante el Año Salitrero, Julio 1.º-1916-Junio 30-1917, Boletín de la Asociación Salitrera de Propaganda correspondiente al mes de Octubre de 1917, p. 36.

recomendando los procedimientos que se deben adoptar para la fabricación de Nitratos.

Recomienda al Gobierno éntre en negociaciones para adquirir los derechos para emplear el procedimiento de la Compañía General de Químico para la fabricación de amoniaco sintético. Este procedimiento es el de HABER modificado por esta Compañía. Termina este informe diciendo que:

«Mientras las precedentes recomendaciones influyen todas las medidas que pueden ser prudentemente tomadas para la fijación del ázoe y la oxidación del amoniaco, es la opinión del Comité que la acumulación inmediata y el mantenimiento permanente de una amplia reserva, no inferior a 500 000 toneladas de Salitre de Chile, es la medida que se impone con mayor urgencia».

1917.—«*A statement of the action taken and contemplated, looking to the fixation of nitrogen*».—División T.—Oficina de Artillería.—Ministerio de la Guerra.—Agosto 21.

Esta «EXPOSICIÓN» da cuenta de la formación del «CONSEJO DE INVESTIGACIÓN NACIONAL» nombrado por el Presidente de la Academia de Ciencias a pedido del Departamento de la Guerra (Cf. «Evolución de las Industrias del Azoe», p. 300) y del nombramiento de la comisión que debía enviar a Europa para estudiar los distintos procedimientos de fijación del ázoe».

«En adición a las investigaciones de esta comisión se nombraron agentes especiales para ampliar en lo posible esas informaciones. Estos agentes tuvieron acceso a fuentes privadas de información y recogieron antecedentes, inclusive datos detallados acerca del costo de los diferentes procedimientos empleados en Estados Unidos y en el extranjero, que han sido de lo más instructivos, pero que —debido a las fuentes de donde fueron tomados y las condiciones en que han sido dados—no pueden hacerse públicos».

«Uno de estos agentes fué Mr. Eysten BERG (Cf. «Evolución de las Industrias del Azoe», p. XVII) el que recorrió Europa y evacuó un informe. Otro de ellos fué el Dr. Charles L. PARSONS, Químico en Jefe del «Bureau of Mines» del Ministerio del Interior, quien, en el curso de sus investigaciones, visitó los principales planteles de ITALIA, FRANCIA, INGLATERRA, NORUEGA y SUECIA, a fines de 1916, y estuvo en aptitud de dar en sus informes interesantísimos resúmenes y comparaciones de los recientes progresos y condiciones de la industria de la fijación del ázoe en Estados Unidos y en el extranjero. Estos informes fueron preparados con un gran número de datos estadísticos de carácter confidencial».

«El Dr. PARSONS puntualiza en sus informes el rápido desarrollo en Estados Unidos de los procedimientos de la síntesis del amoniaco directamente del ázoe y del hidrógeno; de la síntesis del mismo, pasando por Cianuros como producto intermediario, y de la oxidación del amoniaco a ácido nítrico. Llama la atención hacia el procedimiento empleado por la Compañía General de Química, de la síntesis del amoniaco por la combinación directa del ázoe y del hidrógeno a temperaturas inferiores a las creídas necesarias y contempladas en las patentes Haber; hacia el hecho de que estos procedimientos han tenido éxito en una gran escala experimental y que una de estas instalaciones en funcionamiento era tan grande como las que se suponen empleadas en Alemania. Demuestra que esta

Compañía americana ha desarrollado también y llevado a la práctica comercial un método por el cual se produce una mezcla del azoe e hidrógeno requeridos para la síntesis del amoniaco, con un costo inferior a todos los hasta aquí obtenidos en este país y probablemente también a los de Alemania, y que los progresos de esta Compañía en este método han sido tales que tiene ya listos los proyectos para una instalación comercial. El Dr PARSONS ha obtenido también de la Compañía General de Química un proyecto de convenio por el cual la Compañía cede al Gobierno de los Estados Unidos el uso de sus procedimientos y los planos de los aparatos de la síntesis del amoníaco y de la oxidación del amoniaco a ácido nítrico, según muy ventajosas condiciones: sin compensación de ninguna especie por los productos que sean empleados exclusivamente para las municiones de guerra, y con una regalía para los productos que se empleen como fertilizantes».

«Finalmente, el Dr. PARSONS, expresa su opinión que los procedimientos que necesitan una gran cantidad de fuerza serán reemplazados en Estados Unidos por estos nuevos métodos que requieren comparativamente una fuerza inferior, y recomienda que el Gobierno construya planteles de tamaño moderado para la producción de amoniaco por síntesis y prosiga una activa experimentación con el procedimiento de los Cianuros».

Prosigue este informe dando cuenta de la composición del «Committee on Nitrate Supply», nombrado por el Ministro de la Guerra, que es la siguiente:

Brigadier-General William CROZIER, Jefe de Artillería del Ejército de Estados Unidos. Ministerio de la Guerra.

Contra-Almirante Ralph EARLE, Jefe de la Oficina de Artillería.—Ministerio de Marina.

Brigadier General Win. M. BLACK, Jefe de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos.—Ministerio de la Guerra.

Mr. F. W. BROWN, Oficina de los Suelos.—Ministerio de Agricultura.

Dr. Leo. H. BAEKELAN, de Nueva York.

Mr. Gano DUNN, de Nueva York.

Dr. Charles H. HERTY, de Nueva York.

Dr. William F. HILLDEBRAND, Oficina de Unidades.—Ministerio de Comercio.

Dr. Arthur A. NOYES, Instituto de Tecnología, de Boston, Mass.

Dr. Charles L. PARSONS, Oficina de Minas.—Ministerio del Interior.

Dr. Willis R. WHITNEY, de Nueva York.

Termina expresando que la Comisión ha prestado la debida atención a todas las informaciones que le han sido suministradas; que ha tomado en cuenta la relativa importancia de los propósitos de la ley de Defensa Nacional de 3 de Junio de 1916, y resume en IX proposiciones la línea de acción que propone al Gobierno de Estados Unidos.

1917.—R. O. E. DAVIS y HARRY BRYAN, de la «Oficina de los Suelos» del Ministerio de Agricultura de Estados Unidos, han presentado un estudio sobre «LA SÍNTESIS DEL AMONIACO por el PROCEDIMIENTO HABER» a las 55.ª Asamblea Anual de la Sociedad Química Norte Americana, tenida en Boston del 10 al 13 de Septiembre

1917. El «American Fertilizer» de Septiembre 29 1917, pp. 29 30, inserta este estudio del que damos algunos extractos:

«El empleo de un reactivo catalítico para realizar la combinación del hidrógeno y del ázoe es la idea fundamental que sirve de base al PROCEDIMIENTO HABER. La reacción se efectúa bajo una presión de cerca de 3 000 libras por pulgada cuadrada y a una temperatura de 550° centígrados. La formación del amoniaco en presencia de un catalizador calentado ha sido conocida desde mucho tiempo; pero HABER mostró en 1904 que, la eficiencia aumentaba mucho mediante el empleo de la presión. El estudio del equilibrio del amoniaco enseñaba que a 1 000 el amoniaco se disociaba casi completamente en sus elementos el ázoe y el hidrógeno; y a una temperatura inferior se formaba poco amoniaco. Pero cuando se hace intervenir la presión, el equilibrio de reacción cambia, y en 1908 HABER demostró que la producción de amoniaco era posible a una escala práctica si los gases ázoe e hidrógeno se mantienen a una alta presión durante todo el tiempo de la operación en la que los gases están sometidos alternativamente a la influencia catalítica y luego librados de amoniaco por absorción o condensación a una temperatura inferior. La «Badische Anilin und Sodafabrik» principió inmediatamente la producción de amoniaco en una escala comercial (en 1913). Se asegura que Alemania está ahora produciendo cerca de UN TERCIO de su AMONIACO por el PROCEDIMIENTO HABER».

«No sin cierta vacilación emprendimos a principio de este año un estudio del procedimiento. Para no retardarnos en experimentos preliminares, después de habernos proporcionado un compresor, empleamos para nuestra cámara de reacción una granada de 8 pulgadas procedente del Arsenal de Marina de Washington. Después de haber adaptado a dicha cámara una unidad calorífica consistente en un alambre de «nichrome» enrollado en un núcleo de «alundum» estuvimos en aptitud de producir amoniaco en grandes cantidades, empleando hierro granulado como catalizador».

«Nuestro plantel de experimentación final tiene las características generales del plantel Haber, aunque difiere de éste en muchos detalles. La cámara de reacción consiste en un cilindro de acero con chaqueta de agua dentro del cual hay una resistencia eléctrica para calentar el catalizador a la temperatura deseada. Esto está arreglado de manera que los tubos de entrada y salida, los plomos y la unidad calorífica están unidas a la cabeza y son fácilmente accesibles cuando ésta se desprende. El cilindro está forrado con un tubo de cuarzo, pues se ha observado que el cuarzo no es buen conductor del calor y protege al cilindro de ser atacado por el gas hidrógeno caliente. Un dedal de tela de alambre cubre un orificio en el espacio del catalizador, permitiendo la introducción de un tubo pirométrico para medir la temperatura. La mezcla de ázoe e hidrógeno penetra en la cámara al través de los intercambiadores del calórico y por el fondo del espacio del catalizador. Atraviesa de abajo para arriba y sale por la tapa superior. Pasa después por un serpentín refrigerado en agua y atraviesa por una cámara de secamiento y llega al condensador donde el amoniaco formado se liquida y el ázoe e hidrógeno libres vuelven a la cámara de reacción. La

bomba de circulación controla la corriente de los gases al través del sistema. Esta bomba está dispuesta de tal manera que si bien pueden circular gases bajo cualquier presión, no soporta sino pocas libras de diferencia de presión, lo cual se obtiene por medio de un pistón que acciona en un cilindro sin recámara superior. En el pistón hay una válvula de escape y la cabeza de la bomba tiene también una válvula de escape que funciona en la misma dirección. En su carrera hacia abajo, la válvula del pistón se abre y se cierra en su carrera hacia arriba mientras que la válvula superior se abre cuando el pistón se levanta y se cierra cuando empieza a bajar».

«A pesar de que el trabajo no está suficientemente avanzado para dar los resultados de los experimentos con varios catalizadores, creemos que las condiciones de trabajo pueden considerarse establecidas y que el resto de la obra puede llevarse a cabo sin muchas dificultades serias. Las dificultades encontradas para proporcionarnos materiales apropiados para la obra fueron varias y todas las cámaras de presión han sido construídas por nosotros en nuestros talleres con acero procedente del Arsenal de Marina de Washington. Sólo se han empleado cañerías resistentes a altas presiones hidráulicas y todas las piezas han sido sometidas a 5 000 libras de presión antes de ser empleadas. Prácticamente, cada unidad presentaba problemas que han tenido que ser resueltos en parte por la experimentación. Algunos de éstos son: la difusión del hidrógeno al través del metal calentado; la conductibilidad termal de los gases comprimidos; la circulación de los gases bajo presión; la construcción de plomos aislados para la cámara de calefacción a prueba de gas a la presión requerida; la cuestión de los empaquetados, etc ».

«El espacio catalizador en la cámara que está ahora en uso es de 150 centímetros cúbicos. Los gases pasan a la velocidad de 864 litros por 24 horas. Presumiendo un rendimiento de 8 % a una presión de 100 atmósferas, esta cámara es capaz de producir 12 libras de amoniaco en 24 horas. Un gran cilindro que hemos preparado producirá cerca de 4 veces esta cantidad, o sea, 50 libras. Baterías de 10 a 12 de estos cilindros pueden operarse como una sola unidad. Las indicaciones son que una presión de 100 atmósferas o menos será suficiente para trabajar con este procedimiento. Los objetivos de nuestros experimentos son disminuir la presión de trabajo y producir un mayor rendimiento del que antes se obtenía por este procedimiento. Hierro puro parece reunir parcialmente una de las condiciones, esto es, la disminución de la presión. Ciertas substancias mezcladas con los catalizadores aumentan su actividad, algunas de estas substancias son los óxidos, hidróxidos y sales alcalinas o de metales alcalino terrosos».

«Son venenos el Azufre, el Selenio, el Hierro, el Fósforo, el Arsénico, el Boro y sus compuestos; también varios compuestos del Carbón; metales de bajo punto de fusión en general y cuyos óxidos son fáciles de reducir, tales como el Plomo, el Zinc, el Bismuto y el Estaño».

«El costo de este procedimiento depende en gran parte del costo de los gases, siendo la fuerza necesaria relativamente pequeña».

II.—Informaciones publicadas en Chile

La primera parte de estas NOTAS tiene por objeto suministrar a los profesionales que deseen profundizar o simplemente comprobar algún punto especial tratado en nuestra reseña, las indicaciones suficientes para remontarse a las fuentes. Por eso nos limitamos a dar allí los títulos de éstas y a especificar brevemente la materia de su contenido.

El objetivo de esta segunda parte, como lo insinuamos ya en el texto de nuestro estudio, es completamente distinto: según lo comprueban estas NOTAS, se han publicado en Chile desde 1910 hasta la fecha, unas **sesenta** informaciones (*)—algunas de ellas bastante completas—acerca de la técnica y de la economía del procedimiento HABER, así como de los medios de investigación científica y potencia financiera de la gran firma comercial promotora de la industria del amoniaco sintético.

Compruébase especialmente que, desde principios de 1914, el Gobierno de Chile, el Consejo salitrero y los productores de salitre estaban informados acerca del **éxito industrial definitivo** de ese procedimiento por comunicaciones que fueron oportunamente publicadas.

Sin embargo, se dejará todavía comprobado que un año después, en Junio de 1915, un miembro del citado Consejo y Presidente de la mayor Empresa Salitrera hacía público por la prensa su «desconocimiento» de esas informaciones, reclamando «cifras y estudios» que existían en publicaciones oficiales desde un año atrás.

Análoga actitud ha observado posteriormente un articulista que se ha especializado en escritos de carácter «Salitrero», repitiendo, cada vez que hacía referencia al procedimiento HABER, que «todos los datos publicados al respecto son simples conjeturas» y «secretos de Estado», y **omitiendo esmeradamente, al citar antecedentes y documentos, aquellos que contenían esos datos que él daba como no-existentes.**

Hemos creído por ésto llegado el momento de presentar a nuestros colegas del Instituto de Ingenieros, de la Sociedad de Minería y de los círculos industriales y salitreros, un «compendio comprensivo» de todas las informaciones **oportunamente publicadas en Chile** sobre el procedimiento HABER. Para alcanzar este objeto, hemos recurrido a extractos que hemos reducido en lo posible, pe-

(*) De estas 60 publicaciones hechas en Chile, sólo la mitad son reseñas debidas a autores nacionales y la otra mitad, traducciones de lo publicado en Revistas Europeas, Norteamericanas y de los informes del Comité Salitrero y sus delegados. Para evitar toda ambigüedad, el autor previene que, dado el objeto de estos extractos, se ha abstenido de enmendar o corregir estas traducciones aún cuando a su juicio no calzaren con el original, a no ser por medio de notas al pie, como la presente.

ro cuyo agregado ha resultado más voluminoso de lo que habríamos deseado. Nos hemos ceñido a hacer resaltar principalmente estos cuatro puntos:

1.º Que se ha dado a la tecnología del procedimiento Haber, tanto por el inventor como por la compañía «Badische», una publicidad tan intensiva como la de otros procedimientos técnicos;

2.º Que desde que a fines de 1911, retrocedió la «Badische» la mayor parte de sus intereses en las empresas Noruegas de ázoe, las autoridades más competentes tuvieron por seguro el éxito del nuevo procedimiento al que consagraba esa empresa sus inmensas fuerzas financieras;

3.º Que después que en Mayo de 1914 declaró el Dr. HABER, en una reunión pública, vencidas todas las dificultades, y que la «Badische» formó con otras dos empresas un consorcio basado en un aumento **interno** de capital para explotar el invento, ninguna persona bien informada podía licita ni razonablemente poner en duda el carácter **remunerativo** del nuevo procedimiento para la síntesis industrial del amoniaco;

4.º Por fin, que concurren las autoridades mejor preparadas para obtener informaciones más directas, completas y comprobadas, en estimar que **el amoniaco Haber es uno de los competidores potenciales más temibles del Salitre de Chile.**

Consideramos que toda ilusión a este respecto no puede ser sino perjudicial a nuestro interés salitrero y detrimental para la mejor orientación de nuestra Política Salitrera.

De allí nuestros esfuerzos para disiparla.

*
* *

1906.—DÍAZ OSSA, en «*Bol. Soc. Fomento Fabril*», (Diciembre), pp. 764-8 y en «*Circ. As. Sal*», núm. 41, p. 158. En una correspondencia enviada desde Nancy, este ingeniero anuncia como posible la fabricación industrial del amoniaco sintético, según los estudios de HABER, llegando a prever que las diversas industrias de la Cianámidá, de la liquefacción de gases y del amoniaco sintético, «nacidas quizás para destruirse mutuamente, se ayudarían aprovechando esta situación para arruinar nuestra floreciente industria salitrera». (Cf. «*Ev. Ind. Az.*», p. 211.

1910.—MOURGUES, (Dr. Luis E.), en «*El Mercurio*», de Valparaíso, (Febr. 14, 1910), sin referirse expresamente a los trabajos de HABER, hace advertencias previsoras respecto a la competencia eventual que se prepara a hacerle al salitre la «Badische Anilin und Sodafabrik». Declara que en esa fecha (1910), esa compañía «no es un peligro como competidor comercial; pero puede algún día llegar a serlo... que, por los nuevos trabajos que está haciendo y por la fe con que se han puesto a la obra sus iniciadores, es de temer que muy pronto llegue a ser un competidor temible, al cual quizás no podremos alcanzar nosotros».

1910.—(Editorial), «*Chemical Trade Journal*», (Abril 16, 1910), hace una reseña de los experimentos de Haber, extractada del «*Zeit. f. Elektr.*», de Abril 1.º. Traduc-

ción publicada en «*Circ. As. Sal.*», núm. 52, p. 218, de donde extractamos: «Tomando en cuenta las personas en cuyas manos se encuentra ahora el procedimiento, podemos esperar pronto una solución de estas cuestiones. Es satisfactorio pensar que si este último procedimiento para la fijación del ázoe atmosférico tiene éxito, se llevará a efecto en este país (Inglaterra) y no sólo en la proximidad de grandes caídas de agua».

Termina haciendo presentir que la «Badische» se desinteresará del «nitrato sintético», a pesar de la «cantidad inmensa de dinero que se dice ha gastado en Noruega durante el último o los dos últimos años».

1910.—GUZMÁN, Abraham, en «*El Mercurio*», de Valparaíso, de Septiembre 11, 1910, (correspondencia fechada en Karlsruhe, Julio 15), reseña una conferencia reciente del profesor НАВЕР, de quien era alumno, sobre su procedimiento. Termina así: «Realizada con todo éxito la parte que corresponde al laboratorio, no tardará mucho en instalarse la fábrica que aproveche industrialmente esta nueva victoria del estudio y de la técnica». (Repr. en «*Circ. As. Sal.*», núm. 53, pp. 126 8).

1910.—DÍAZ ONSA, profesor, en el «*Boletín de la Sociedad Nacional de Minería*», de Octubre-Noviembre, 1910, pp. 418 26, repr. en «*Circ. As. Sal.*», núm. 55, pp. 315, 16. (Cf. «*Ev. Ind. Az.*», pp. 219 20), escribe, al tratar de «Sales Amoniacales»:

«El acontecimiento más interesante... acaecido durante el año 1910, ha sido, sin duda, la síntesis industrial del amoniaco... Haber y le Rossignol han logrado obtener un rendimiento industrial, y el procedimiento inventado por ellos, ha entrado ya en la experimentación semi-industrial... y la aplicación práctica; la «Badische» se ha hecho dueña de las patentes y construye una instalación de prueba... la aplicación práctica de este nuevo procedimiento causará modificaciones económicas, hoy día imposibles de pronosticar».

1910.—FLUSIN, en el «*Engrais*» (Julio 29), dice en su informe de fines de 1909 (trad. en «*Circ. As. Sal.*» N.º 53, p. 148) que «recientemente Haber acaba de descubrir la acción catalizadora del óxido de titanio sobre una mezcla comprimida de ázoe e hidrógeno y echar, posiblemente, las bases teóricas de un procedimiento industrial de la síntesis del amoniaco». (Cf. *Ev. Ind. Az.*, pp. 66-218).

1910.—MAIZIÈRES, en el «*Engrais*» (Julio 15), trad. en «*Circ. As. Sal.*» N.º 53, pp. 149/51, da una descripción bastante completa de los experimentos de Haber, que termina así:

«Tales son las bases y reacciones de un procedimiento que, si resulta industrialmente económico, está llamado a revolucionar la fabricación de abonos químicos azoados conocidos hasta la fecha».

1911.—GRADENWITZ, en el «*Engineering and Mining Journal*» de Nueva York, entra en algunos detalles de los resultados obtenidos por Haber. Repr. en «*Chem. Tr. Jl.*» de Sept. 24 de 1910 y trad. en «*Circ. As. Sal.*» N.º 54, pp. 99.

1911.—(Editorial) El «*Engrais*» de Octubre 14 1911, trad. en «*Circ. As. Sal.*» N.º 54 pp. 99-100, anuncia que «la Badische estudia en este momento en grande escala el procedimiento de los señores Haber y le Rossignol...»

(Continuad)