

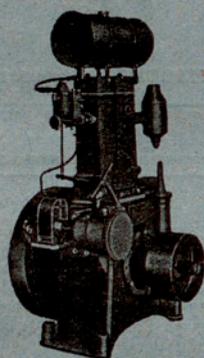


IBERICA



REVISTA SEMANAL
PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN
(Pago anticipado)

Edición en papel cuché: España, año 30 ptas. (extranjero, 40); semestre.. España, 15 ptas. (extranjero, 20)
económica: » » 20 » (» » 30); » » 10 » (» » 15)
Número suelto: España, Edición económica, 40 cts.; edición cuché, 60 - Número atrasado, 50 y 70 cts.
DIRECCIÓN POSTAL: IBÉRICA - PALAU, 3 - APARTADO 143 - TELÉFONO 13436 - BARCELONA

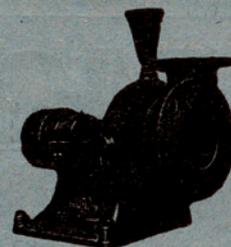


Grupos Moto-bomba «REX»

CON MOTORES DE GASOLINA O ACEITE PESADO TIPO DIESEL Y BOMBAS CENTRÍFUGAS, DE PISTÓN Y DE ROSARIO, ETC., DE NUESTRA FABRICACIÓN

Grupos electrógenos «REX» para alumbrado

Facilitamos gratis presupuestos de instalaciones completas / Garantizamos nuestros productos durante DOCE MESES



CONSTRUCCIONES MECÁNICAS REX, S. A. / Borrell, 236 al 244 - BARCELONA

El DOLOR del ESTÓMAGO se CURA con

2 tabletas de REGULÁCIDO después de cada comida

Único remedio que elimina la acidez excesiva del estómago y deja en él la cantidad necesaria para asegurar una buena digestión

Completamente inofensivo, puede tomarse a cualquier hora en que se sienta pesadez, ardor, náuseas, o uno de los varios síntomas de una mala digestión

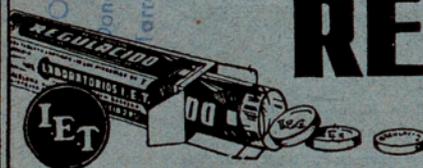
REGULÁCIDO

Tubo de 20 tabletas
3 pesetas

regulador

de la acidez del estómago

En todas las Farmacias
y Centros de Específicos



BIBLIOTECA MUNICIPAL
Bote y Palet
fonal
atras

BODEGAS BATALLE

AÑEJO ESTÉRILIZADO

JEREZ - MALAGA - MOSCATEL - OPORTO - RANCIO - MALVASIA, etc.

A. FÁBREGA, S. en C. Pasco Colón, 11
BARCELONA

(VINO DE LA MONJA)



Mas Goberna & Mosso

Ing. S. L.

BARCELONA

Oficinas y talleres: Castillejos, 95 y 97 (junto Pedro IV). Teléfono 50843

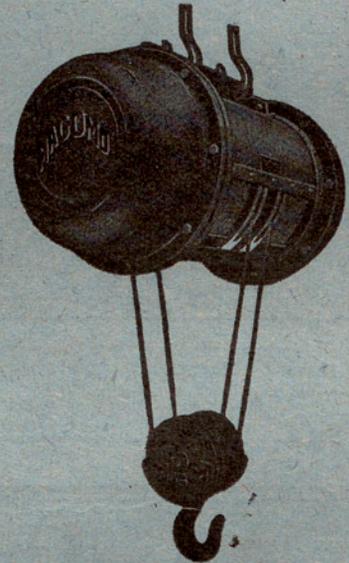


Montacargas eléctrico portátil

ASCENSORES
MONTACARGAS
CABRESTANTES
GRUAS
POLIPASTOS ELÉCTRICOS
MONTACARGAS PORTÁTILES

TODOS LOS APARATOS SON DE
 CONSTRUCCION NACIONAL

Pídanse, sin compromiso, Presupuestos y Estudios



Polipasto MAGOMO, patente 111076

MOSTINA

Zumo de uva puro,

concentrado, sin alcohol

Contiene íntegras las vitaminas y principios
 tónico, nutritivo y terapéuticos de la uva

Dada su concentración debe usarse diluida en agua natural o carbónica, limonada, etc., en más o menos cantidad según el grado de dulce que se desee. Para obtener el grado glucométrico natural del mosto sin concentrar, debe diluirse una parte de «MOSTINA» en tres de agua (1 + 3 = 4), resultando que UNA botella de «MOSTINA» equivale a CUATRO de todo mosto no concentrado.

Otra notable ventaja, además de esta economía, es que «MOSTINA» no se altera, ni aun con la botella descorchada, por días que transcurran en emplearla totalmente.

«MOSTINA», como BEBIDA, como ALIMENTO, como RECONSTITUYENTE, puede tomarse siempre, en estado sano y enfermo, en las comidas y fuera de ellas, a toda edad y en cualquier época.

Es completamente inocua y siempre tolerada y beneficiosa al organismo.

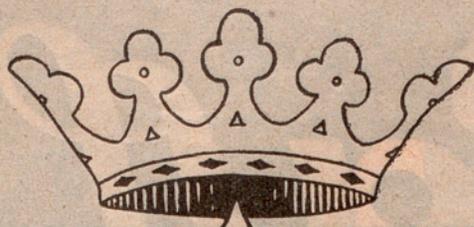
Preferible a los caldos y a la leche, incluso en las dietas durante las enfermedades.

Es un alimento energético de gran valor. El número de calorías (energía vital) que «MOSTINA» proporciona al organismo tan sólo en

- | | |
|---|---|
| 1/5 de litro equivale al de | un litro de leche de vaca |
| 2 cucharadas soperas equivale al de | un huevo de gallina (clara y yema) |
| 2 cucharadas soperas equivale al de | 100 gr. (3 onzas) de carne de ternera |
| 1 y 1/2 cucharadas soperas equivale al de | 100 gr. (3 onzas) de pescado (tipo merluza) |

ENRIQUE VENTOSA
 TARRAGONA

AGENCIA PARA LA VENTA
 Diagonal, 356, pral 2.º - BARCELONA



Cuando usted compre
AGUA DEL CARMEN



Exija la que lleva este escudo marca que distingue la verdadera de sus muchas imitaciones.

TEJIDOS METÁLICOS CABLES DE ACERO



SOCIEDAD ANÓNIMA
JOSÉ MARÍA QUIJANO
FORJAS DE BUELNA
SANTANDER

El específico de los NERVIOS, los HUESOS y la SANGRE

Vitamins

La asociación natural de las sales de Calcio y Magnesio del ácido inositaefosforico con las vitaminas antirraquítica, antineurítica y la del crecimiento.

Una proeza científica contra los dolores

Causyth

(Derivado pirazólico del ácido ciclohexatrieno pirazinsurónico) en tabletas, supositorios y polvo para el asma

ANTIXÉNICO ANTIRREUMÁTICO ANALGÉSICO ANTIPIRÉTICO

De venta en todas las buenas farmacias
CHEMIROSA IBERICA S. A.
Buenavista 3y5. - BARCELONA

Gallent.

LA CREMA LIQUIDA "PAFF"

en sus 25 años de existencia, acredita la bondad de su preparado. Muchas son las imitaciones de este producto últimamente lanzadas al mercado, pero ninguna ha podido no ya superarle, mas ni siquiera igualarle. El Paff, en la ruda competencia comercial que ha de sostener, sigue firme en su puesto, reforzado por la incesante propaganda que los mismos consumidores le hacen, percatados de que sus ventajas insuperables no quedan desmentidas en el uso diario / El Paff hace desaparecer fácilmente y sin esfuerzo alguno la suciedad, enmohecido y manchas provocadas por la falta de uso u otras causas en los objetos de *plata, oro y metales plateados* / La cualidad principal que debe exigirse en un producto para la limpieza de metales preciosos (a la cual no se presta siempre mayor atención) es que el mismo esté libre de partículas que, al aplicarlo sobre los objetos, los raya y perjudican lastimosamente

La crema líquida Paff puede usarse sin temor alguno de rayar los objetos, pues está completamente exenta de dichas partículas, dejando los objetos limpios y pulidos, sin raya alguna / El Paff es un gran auxiliar de las amas de casa para tener siempre en brillante y perfecto estado de conservación las vajillas y objetos de *plata, oro y metales plateados*, siendo además completamente inofensivo y de duración ilimitada, pues, al revés de lo que ocurre con los demás preparados de esta clase, éste no sufre alteración alguna, debido a la inmejorable calidad de los componentes que lo integran / MODO DE USARLO: Agítese el frasco y empápese ligeramente de crema una parte de un paño de algodón. Aplíquese esta parte de paño sobre el objeto que se desea limpiar, pasándola por todo él y frotándolo brevemente. Terminada esta operación, con otro paño limpio y seco frótese rápidamente, y se obtendrá un brillo perfecto y duradero.

Paff

MARCA REGISTRADA

CREMA LÍQUIDA PARA LIMPIAR Y PULIR TODA CLASE DE OBJETOS DE PLATA, ORO Y METALES PLATEADOS

El más antiguo y usado de los preparados de esta clase y, por lo tanto, el de mayor garantía y eficacia en sus resultados - Es del todo inofensivo y deja los objetos limpios y pulidos sin deterioro alguno

PRECIO | FRASCO PEQUEÑO: 2'00 PTAS.
FRASCO GRANDE: 3'50 PTAS.

El "PAFF" lo hallará usted en todas las Droguerías, Perfumerías, Colmados y demás establecimientos bien surtidos de artículos de limpieza de Barcelona y principales capitales de España

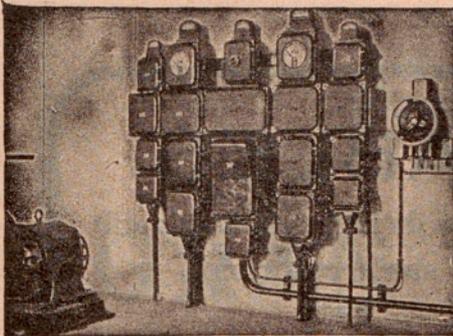
**PRODUCTO SIN RIVAL
RECHÁCENSE LAS IMITACIONES
PIDA SIEMPRE LA CREMA LÍQUIDA
"PAFF"**



VENTA AL POR MAYOR:

LABORATORIO J. CANTALUPPI

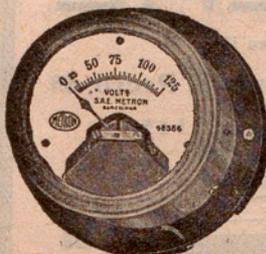
APARTADO 1124 - BARCELONA



Cuadro de maniobra acorazado



Cofret alumbrado según R. D. de 17 de enero de 1930



Taller de construcciones eléctricas
Material de maniobra y protecciones para alta y baja tensión
Aparatos de medida eléctrica
Cuadros de distribución / Pupitres y cuadros con cofrets herméticos blindados HAZEMEYER

Las principales instalaciones de Centrales del mundo han sido construidas por esta Sociedad



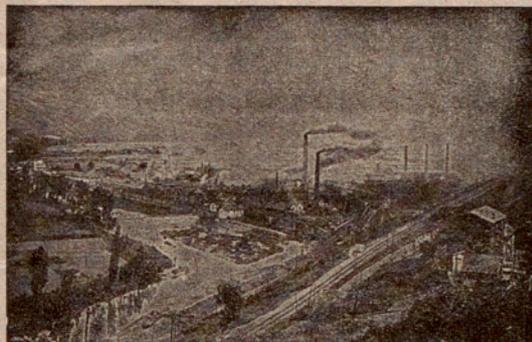
DOS MARCAS DE GARANTÍA



Solicítense referencias y catálogos generales a

S. A. METRON - Pl. Cataluña, 9 - BARCELONA

Teléfono 15562



Compañía Anónima «BASCONIA»

Domicilio social: BILBAO Apartado 30

Capital: 950000 de pesetas

Fabricación de acero Siemens-Martin • Tochos, Palanquilla, llantón, Hierros Comerciales y Fermachine
Chapa negra pulida y preparada en calidad dulce y extra dulce • Chapa Comercial dulce en tamaños corrientes y especiales • Especialidad en chapa gruesa para construcciones navales, bajo la inspección del Lloyd's Register y Bureau-Veritas • Chapa aplomada y galvanizada • Fabricación de Hoja de lata • Cubos y baños galvanizados, Palas de acero, Remaches, Sulfato de Hierro • Grandes talleres de Construcciones metálicas • Montaje de puentes, armaduras, postes y toda clase de construcciones en cualquiera dimensión y peso • Tubería de chapa forzadas Hangares completos para aeroplanos • Vagonetas en serie para vías Decauville

Telegramas y Teleferemas: «BASCONIA»



VINO BLANCO DULCE

PARA EL SANTO SACRIFICIO DE LA MISA

PROVEEDORES DE LOS SACROS PALACIOS APOSTÓLICOS

LOIDI Y ZULAICA

SAN SEBASTIÁN

Casa central: IDIAQUEZ, 5 - Telegramas: LOIDI

BODEGAS DE ELABORACIÓN EN ALCÁZAR DE SAN JUAN (CIUDAD REAL)

Esta Casa garantiza la absoluta pureza de sus vinos con recomendaciones y certificados de los eminentísimos señores Cardenal Arzobispo de Burgos Arzobispos de Valencia Santiago y Valladolid Obispos de Segovia Ciudad Real Pamplona Orihuela Salamanca Avila Ciudad Rodrigo Auxiliar de Burgos Bayona (Francia) Rdo P D^e Eduardo Vitoria S. J. etc etc

Exportación a Ultramar

Envío gratuito de muestras



FABRICA DE TEJIDOS METÁLICOS DE TODAS CLASES

JUAN B. SOLÉ & C.^{IA}

CEDAZOS SOMMERS Y DEMÁS ARTICULOS ANEJOS

Duque de la Victoria, 8 BARCELONA

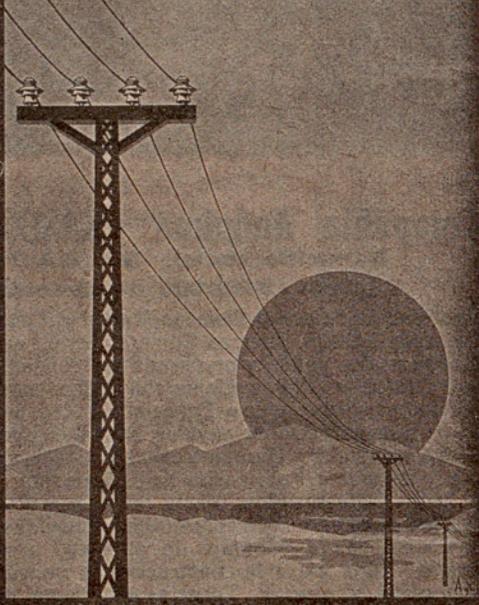
Teléfono 5000 A.

Tejidos metálicos y artículos de alambre

A. VILA, Sucesor de JUAN BTA. SOLÉ & Cía.

Duque de la Victoria, 8 / BARCELONA / Teléfono número 17802

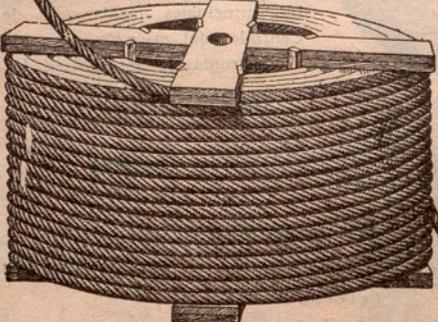
FABRICA DE AISLADORES
ALTA Y BAJA TENSION



HIJOS DE J. GIRALT LAPORTA
ARIBAU 28 BARCELONA CONDE PEÑALVER 20 MADRID

CABLES
de acero y de hierro galvanizado
y sus accesorios

RIVIÈRE
Casa fundada en 1854
BARCELONA / Ronda S. Pedro, 58
Apartado núm. 145



Casa
en
Madrid

TRADUCCIONES TÉCNICAS

La ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL I. C. A. I. realiza toda clase de traducciones técnicas hechas por personal especializado, con plena garantía de fidelidad y exactitud, con arreglo a las siguientes tarifas:

Del alemán, francés, inglés o italiano, al español, 2 pesetas las 100 palabras.

Pasando de 100 palabras, se computarán por fracciones de 25.

Pasando de 6000 palabras, se hace una bonificación del 10 por 100.

Para caso de traducciones especializadas o de gran dificultad, podrán aumentarse las anteriores tarifas en un tanto por ciento, que se determinará en cada caso, manifestándolo así al interesado al hacer la propuesta.

Traducciones de obras técnicas, folletos, etcétera, a precios convencionales

TRADUCCIONES TÉCNICAS EXTRACTADAS

Se realizan con arreglo a la siguiente tarifa:

Del alemán, francés, inglés o italiano, al español, 2'30 pesetas las 100 palabras.

(Las palabras se computan análogamente al caso anterior, haciéndose las mismas bonificaciones)

Se suministran copias extra de cada traducción, hasta un total de tres, con el sobrepeso de 0'15 pesetas cada 100 palabras por cada copia

LAS TRADUCCIONES TÉCNICAS EXIGEN PERSONAL TÉCNICO ESPECIALIZADO, COMO EL QUE POSEE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL I. C. A. I.

Dirigirse a la Secretaría de la

Asociación de Antiguos Alumnos del I. C. A. I.

Gómez de Baquero, 29

MADRID

Teléfono núm. 96772

Complete su Biblioteca

con la

GRAN ENCICLOPEDIA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

(QUÍMICA DE MUSPRATT) TEÓRICA, PRACTICA Y ANALÍTICA

y sus

Suplementos 1.º y 2.º



Estos SUPLEMENTOS contienen los siguientes artículos:

Suplemento 1.º

Oxígeno, por los Dres. Rudolf Mewes y Paul Heylandt.

Suplemento 2.º

Ácido carbónico, por el Dr. Paul Siedler.

Ácido clorhídrico y sulfato, por el Dr. Ing. Bruno Waeser.

Brea de lignito y su industria, por el Dr. Th. Rosenthal.

Carbonato de sosa, por el Dr. Ing. Bruno Waeser.

Cristal de roca y cuarzo, por von W. Schuen.

Cristal soluble, por el Dr. Ing. Hermann Mayer.

Derivados del nitrógeno y del amoníaco, por el Dr. Lothar Wöhler.

Fósforo, por el Dr. A. Kölliker.

Nitrógeno, por von Rudolf Mewes, jun.

Alfarería y Cerámica, por D. José M.ª Delorme.

La GRAN ENCICLOPEDIA DE QUÍMICA INDUSTRIAL es actualmente la obra más extensa y completa de cuantas existen en el mundo entero en esta especialidad, constituyendo un tesoro científico y un consejero práctico que no debe faltar en ninguna fábrica, laboratorio o estudio de hombre de ciencia.

Forman un grueso volumen en cuarto mayor de 384 pág., con 127 grabados. Pueden adquirirse al precio de 25'75 pesetas en rústica y de 34'75 pesetas encuadernado, en las principales librerías o centros de suscripción y en la misma casa editorial

FRANCISCO SEIX / San Agustín, 1 a 7 - Teléfono 74015 - BARCELONA (Gracia)

ADQUIERA V.

su automóvil o camión de

Hispano-Suiza

cuyo material nada tiene que envidiar al extranjero.

CONTRIBUYA V.

a sanear nuestra moneda depreciada.

AYUDE V.

a equilibrar nuestra balanza comercial.

DEFIENDA V.

el trabajo nacional asegurando el de nuestros obreros.

NO PROTEJA V.

innecesariamente la industria extranjera.

Calle Sagrera, 279 / **Barcelona** / Paseo de Gracia, 20

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

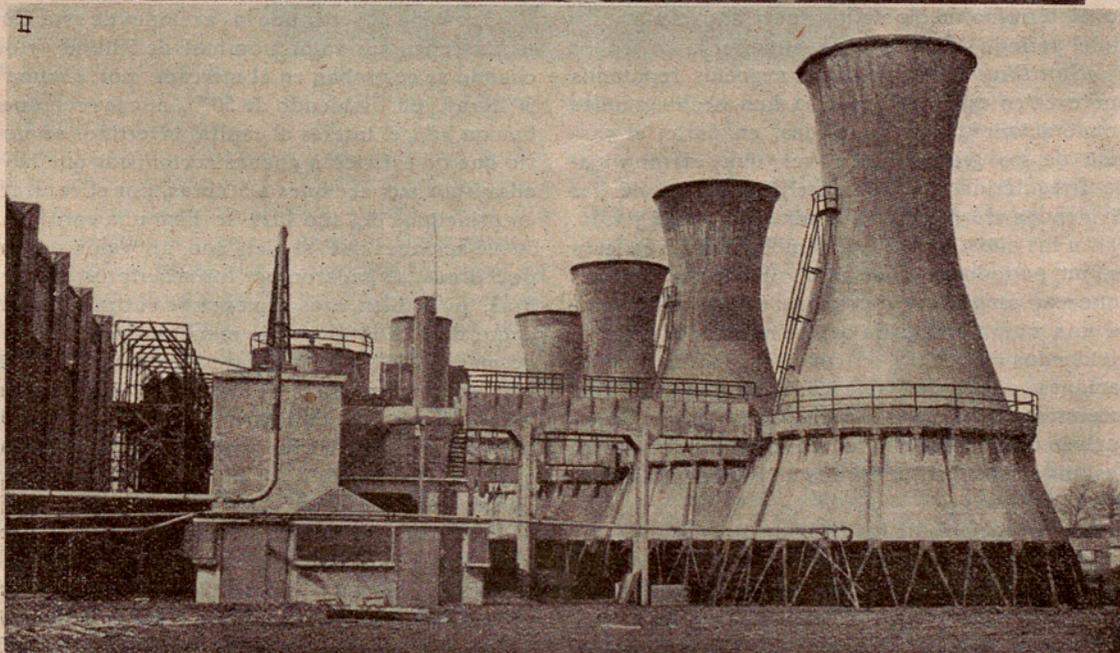
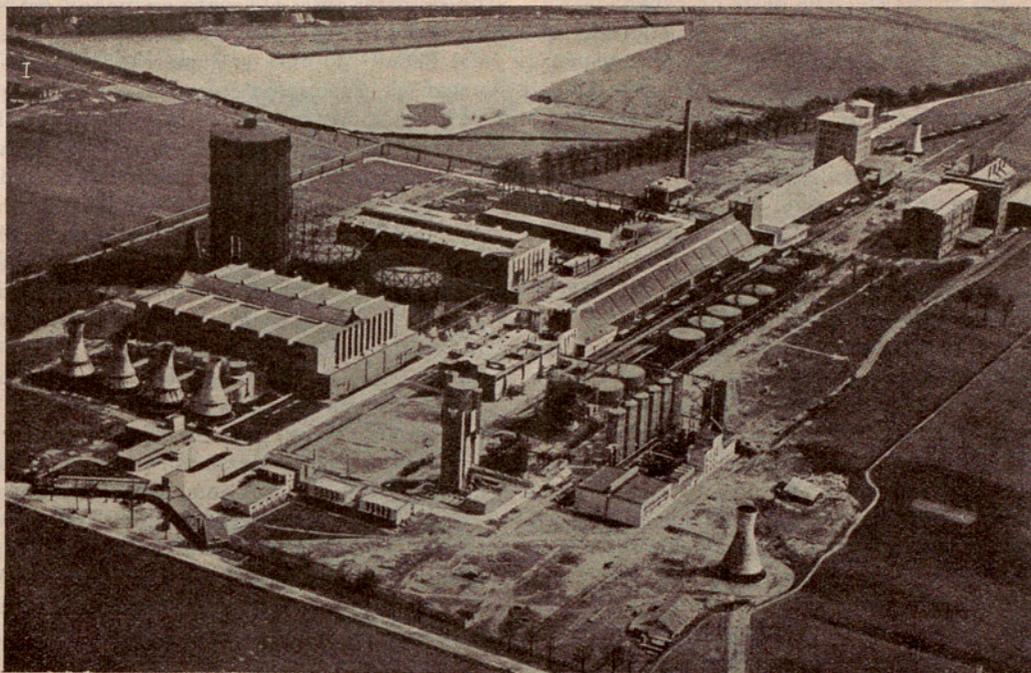
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: PALAU, 3 · APARTADO 143 · BARCELONA

AÑO XX. TOMO 2.º

9 SEPTIEMBRE 1933

VOL. XL. N.º 989



LA FABRICACIÓN DE AMONIACO CON GAS Y AIRE

I. Vista general de una fábrica holandesa de abonos nitrogenados. II. Instalación para el lavado del gas. A la izquierda, entre los edificios, se encuentran las columnas del lavado. En el edificio están las bombas y turbinas. A la derecha se ven las torres en que se expone al aire el agua del lavado del gas, por medio de hélices de aviones colocadas en el cuello de las mismas (Véase el artículo de la página 118)

Crónica hispanoamericana

España

Las piritas en España (*).—*Estado actual de la minería de pirita.*—Lo expondré muy brevemente, haciendo un ligero recorrido que abarca los resultados económicos, durante un período de veinte años, de las diversas compañías que explotan y han explotado piritas en el sudoeste de España.

Hagamos una previa aclaración sobre lo que nunca insistiremos bastante, y que es indispensable vayan conociendo todos los de casa y los de fuera: ni la minería de Huelva es sólo Río Tinto, pues son muchas las compañías que se formaron para explotar yacimientos de piritas en la región, ni éstos son de cobre, como se piensa vulgarmente, ni tampoco son negocios fabulosos los allí realizados, o en marcha, sino que, por el contrario, son una serie de catástrofes económicas.

«*Esperanza Copper*».—Desde el año 1913 a la fecha, pudo pagar dividendos solamente en nueve ejercicios, sin que en los restantes percibieran los accionistas ningún interés al capital invertido. Consideremos que el capital de la sociedad era de 350000 libras esterlinas, y que a los accionistas no se les reintegró ninguna fracción del mismo. En 1923 se redujo a 250000 libras el capital social.

Las minas Esperanza y otras del grupo inicial, que sirvieron de base para fundar el negocio, pueden considerarse prácticamente agotadas.

Solo un año se repartió dividendo de 10 %; los otros ocho dividendos fueron más modestos, siendo el término medio de los nueve años 5'946 %, y el del período de veinte, poco superior al 2 %.

«*San Platón*».—Uno de los negocios reputados por excelentes, y del cual se han hecho grandes ponderaciones, bien merecidas, en parte; el examen de los gráficos hace ver una extraordinaria irregularidad en su marcha. Después de dar dividendos de 5 % en los años 1913, 1915 y 1916, pasan los años 1917 al 1928 (ambos inclusive), esto es, un período de doce años, sin que las acciones conozcan ningún ingreso; y en el ejercicio 1929 marca una nueva era, en la que se reanuda el pago de dividendos de 5 % y se consiguen hacer amortizaciones de capital suficientes para reintegrarlo totalmente a los accionistas... Cierto es que se devuelven francos-papel a los que dieron francos-oro, bastando así veinte céntimos de franco para amortizar un franco.

Este negocio es de los contadísimos que se defienden, a pesar de la tremenda baja del cobre.

«*Huelva Copper*».—Con capital de 420000 libras, totalmente desembolsado; durante los primeros once años del período que venimos considerando, y que empieza en 1913, no pudo repartir divi-

dendo alguno: en el año 1924 se paga el 3'33 % (¡principio quieren las cosas!), pasando al 5 %, 10 %, 12'5 %, 10 y 10 en cada uno de los años sucesivos, siendo el 1929 el último ejercicio en que las acciones perciben interés y en que la sociedad entra en período de franca decadencia, arrastrada por la persistente y exagerada baja del cobre, que le obliga al cierre de la mina, suspensión de los trabajos y a entrar, en suma, en franca liquidación, no sin dejar antes el asunto en manos del sindicato obrero que (percibiendo 25000 pesetas mensuales del Estado durante seis meses, y dispuesto a no pagar los censos que corresponden al propietario de la mina que explota, ni los impuestos al Estado, a no ser que obtengan beneficios suficientes para ello) inicia un verdadero ensayo de socialización, en el que para asegurar el éxito se eliminan los obstáculos económicos que anteriormente hundieron el negocio. Añadamos que los obreros y empleados han rebajado sus jornales y sueldos en 10 y 15 %, y que todos intensifican su trabajo, aumentando el rendimiento notablemente, con lo cual reconocen la imposibilidad absoluta de trabajo en que se hallaba la compañía explotadora.

«*Río Tinto*».—Estamos en presencia de los resultados obtenidos por la tan cacareada compañía de Río Tinto; podéis notar que en los años 1920 y 1921 no se repartió dividendo alguno, a consecuencia de la gran huelga del año 1920; que, durante la guerra, hubo años (el 1917) que se alcanzó a 95 % de dividendo; que éste fué de 50 % en los años 1924 a 1927 inclusive, siendo después de 40 %, 60 %, 25 %, y desapareciendo totalmente en los años 1931 y 1932.

Conviene advertir que las acciones de esta Compañía tienen un valor nominal de 5 libras, y que, cuando se cotizaban en el mercado por encima de 50 libras, un dividendo de 50 % apenas remuneraba con 5 % el interés al capital invertido: es notorio que no existieran apenas accionistas que hayan adquirido sus acciones a 5 libras; por el contrario, en principios del año 1929 se hizo una emisión de 50000 acciones que, si bien con un valor nominal de 5 libras, se pagaron por los suscriptores a 50 libras; pues bien, esas acciones se cotizan hoy alrededor de 16 a 18 libras, de manera que se ha perdido más del 60 % del capital invertido, no se recibe dividendo y, además, se concita el odio del proletariado contra entidades como ésta, que en tales condiciones vienen sosteniendo 3000 obreros, que no hacen otra cosa sino aumentar gastos, ya que su trabajo es innecesario.

Río Tinto, que pierde su cobre en España precisamente en los momentos en que la dirección de sus minas gana en competencia y eficacia, encontrará la debida compensación a sus sacrificios, el día en que, alcanzando el cobre tipos razonables de cotización, se obtenga el correspondiente efecto útil de las explotaciones de Rodesia, en que previosamente hubo de interesarse. (Continuará)

(*) Conferencia dada el día 4 de mayo en el Instituto de Ingenieros Civiles por don Manuel Fernández Balbuena. (De «Rev. Minera»).

Crónica general

Homenaje al doctor don Arsenio D'Arsonval.—

El ilustre fisiólogo y docto electricista D'Arsonval recibió, el 27 de mayo de este año, un cariñoso y respetuoso homenaje en el anfiteatro de la Sorbona de París, al dejar la cátedra de Medicina del Colegio de Francia, a la edad de 83 años, después de haberla regentado 50 años continuos. Tomaron parte en este homenaje Armbruster, presidente de la «Renaissance française», quien habló en nombre del comité organizador del mismo; Monzie, ministro de Instrucción pública; Bédier, administrador del Colegio de Francia; Langevin, prof. de Física en el mismo establecimiento; Jorge Claude, miembro de la Academia de Ciencias, y el doctor Belot, médico radiólogo del hospital de San Luis.

Varias revistas han dado cuenta de este acto y numerosas sociedades científicas de Francia y del extranjero se han adherido a él, llenas de admiración por la obra múltiple llevada al cabo por tan laborioso e insigne profesor.

IBÉRICA aprovecha esta ocasión para dar a conocer a sus lectores las conquistas que se han hecho en el campo de la Electricidad, ya como Ciencia pura, ya como Ciencia auxiliar de la Medicina, debidas al veterano profesor D'Arsonval.

D'Arsonval nació, el 8 de junio de 1851, en Château de la Borie, ayuntamiento de Saint-Germains-Belles-Files (Haut-Vienne), de noble familia en que varios de sus antecesores fueron afamados médicos. Comenzó sus estudios secundarios en el Liceo de Limoges y los fué a terminar a París en el célebre Colegio de Santa Bárbara, donde se preparó para el concurso que le diera entrada en la escuela Politécnica. Se presentó a esta escuela en el curso de 1870 al 1871, año en que estalló la guerra, la que le obligó a interrumpir los estudios y volver a Limoges. Para que no perdiera el tiempo esperando el fin de la guerra, su padre le obligó a emprender la carrera de Medicina, a la que nunca tuvo afición. En 1871 le vemos alumno interno en el hospital de Limoges.

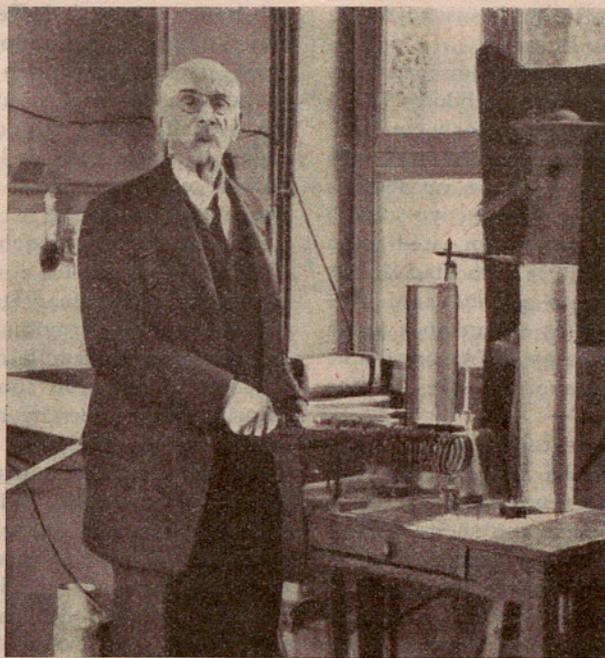
Hallóse, pues, al terminar la guerra, metido en

los estudios de Medicina y renunció definitivamente el entrar en la Politécnica. En 1873 vuelve a París, donde es recibido como alumno externo en los hospitales.

De sus primeros estudios de Matemáticas y de su preparación para entrar en la escuela Politécnica conservó el gusto por las Ciencias exactas y, en particular, por la Física, de aquí que hallase los estudios de Medicina demasiado empíricos y le parecieran muy faltos de la deseada precisión.

Era el 6 de diciembre de 1873, cuando, llevado

por la curiosidad, entró en el Colegio de Francia, donde oyó una lección de Claudio Bernard. Se halló cautivado y tuvo atrevimiento para presentarse al profesor al fin de la lección. Habíase lamentado Claudio Bernard del mal funcionamiento del galvanómetro durante el experimento. D'Arsonval le pide permiso para revisar el aparato y ponerlo en marcha. Obtuvo el permiso y arregló el aparato; al despedirse, le rogó Bernard que frecuentara su propio laboratorio y le preparara los instrumentos para los experimentos relacionados con la Física



El profesor Arsenio D'Arsonval en su laboratorio

Electricidad. Esto dió ocasión a que, poco después, entrara D'Arsonval en el Colegio de Francia como preparador de la cátedra de Medicina, del cual no se apartó ya más.

Queda ya señalado el derrotero que ha de seguir D'Arsonval, del cual no se desviará un punto. Abandona los estudios de preparación para obtener una plaza de alumno interno en los hospitales de París y se consagra del todo al estudio de la Fisiología y, muy especialmente, de la Física biológica, sin dejar los trabajos del laboratorio de Bernard. En 6 de agosto de 1877 pudo dar su examen, y su tesis fué sobre las «Investigaciones teóricas y experimentales de la acción de la elasticidad pulmonar», encontrándose a los 26 años con el título de médico que no utilizó jamás. Pero la Medicina le ha de estar muy agradecida, por haberla servido mejor en esta forma, aumentándole el tesoro científico-práctico con nuevos conocimientos en todos sus dominios. Pues con la extensión y variedad de cada uno de sus trabajos difunde singular luz en la

originalidad de sus concepciones y en el magistral acierto para la comprobación de los hechos.

Como muestra de este agradecimiento, ha adquirido en Medicina derecho de ciudadanía la palabra *darsonvalización*, para designar la aplicación de las corrientes alternas de alta frecuencia en Terapéutica, aplicadas al organismo humano según diversos modos operatorios, para acelerar las combustiones que en él tienen lugar y activar la circulación, para combatir las afecciones reumáticas.

En 1887 vemos a D'Arsonval regentar la cátedra de Medicina experimental en el Colegio de Francia, donde, después de Brown-Séguard, sustituyó a su idolatrado maestro Claudio Bernard.

Un espíritu científico y de precisión fueron las características D'Arsonval. Pues, estando en Limoges, llamó la atención de sus maestros y condiscípulos con el primer termómetro clínico que trajo de París para medir la fiebre, y con sus ahorros pudo adquirir un tambor Marey, con cuyo auxilio seguía las alteraciones del pulso. Por este tiempo inventó un aparato para medir la velocidad de las impresiones nerviosas, aparato que más tarde perfeccionó; y una de sus primeras invenciones hecha clásica, es el galvanómetro Desprez-D'Arsonval, que fué construido con la colaboración de los dos sabios.

Físico más que médico, en todas sus investigaciones, una idea le dominaba: la aplicación de la Física al estudio de los fenómenos de la vida. Si la acción de los agentes físicos era entonces por algunos sospechada, su aplicación al arte de curar era debatida con un empirismo oscuro, en el cual, si alguna vez saltaba alguna chispa de luz, en seguida se apagaba por faltarles base científica y no haber medios de comprobación.

Por tanto, el investigador que se proponga estudiar la obra de D'Arsonval quedará sorprendido, al ver la variedad de materias en que se ocupó y problemas que planteó tan diversos, que parece que su espíritu de invención por capricho discurría por la Fisiología, Medicina, Higiene, Electricidad y aun Industria. Pero esto es en apariencia: si se examina bien, se ve que todo lo rige una idea directriz: la aplicación de la Física a los fenómenos de la vida; en otras palabras, el estudio de los agentes físicos con relación a los seres vivos. De aquí nació la Física biológica de la cual procede una ciencia del todo nueva en los tiempos presentes: la Terapéutica por los agentes físicos. Agentes sin los cuales la vida es imposible, agentes que intervienen en todos los fenómenos biológicos, agentes que, cada día mejor conocidos y racionalmente aplicados, restablecen el equilibrio orgánico, causa de la salud.

Desde 1881, afirmaba D'Arsonval: «Estoy persuadido que la Terapéutica del porvenir empleará como medios curativos los modificadores físicos: calor, luz, electricidad y otros agentes», desconociendo entonces, como el radium y sus radiaciones.

Es de esperar que este método sustituya pronto al tan antiguo como perjudicial, que, con el pretexto de curar, envenena a veces nuestra sangre con las más perjudiciales drogas de la Química. Los agentes físicos tienen la ventaja de no introducir cuerpos extraños en nuestro organismo.

De la colaboración con Brown-Séguard, colaboración poco conocida por los mismos médicos, pero que Brown-Séguard ha afirmado no con menos modestia que lealtad, al decir que su parte era igual a la de D'Arsonval, tuvo lugar el descubrimiento de las propiedades de los líquidos orgánicos. Este descubrimiento, base de la Terapéutica por las secreciones internas, ha dotado a la Medicina de un precioso arsenal terapéutico de productos orgánicos proporcionados por los mismos tejidos del organismo, y de día en día va siendo más conocida y aplicada a la mayor parte de las enfermedades bajo el nombre algo complicado de *Endocrinoterapia* y que arrebató a la muerte centenares de víctimas.

Las investigaciones sobre el calor animal, desde el punto de vista físico e instrumental, han proporcionado a la Medicina datos muy importantes. Las indicaciones del termómetro son muy apreciables, en cuanto nos indican la repartición del calor en el organismo, pero aun son más apreciables las del calorímetro que permite medir las variaciones en la producción del mismo.

Al investigar D'Arsonval de dónde nace el calor que se observa en los tejidos, no admite (como en su tiempo se creía) que proceda de las reacciones químicas que los elementos nutritivos producen en el protoplasma. El estudio del músculo estriado por medio de delicados instrumentos, que el mismo D'Arsonval iba inventando a medida que lo exigía la necesidad de nuevos experimentos, le demostró que el músculo, tanto en reposo, como en actividad, emite calor, luz y electricidad, pero lo que predomina en todos los fenómenos es la producción de electricidad por un mecanismo electrocapilar que se acomoda a la ley descubierta por Lippmann acerca de esta clase de fenómenos. Por lo tanto, el calor es un residuo de la contracción muscular y no el origen de esta contracción.

Consecuencia de los descubrimientos que acabamos de enumerar, fué el estudio de la acción eléctrica en los seres vivos. Como es propio de todos los electrofisiólogos, comenzó D'Arsonval por el estudio de la excitación producida en los nervios y músculos por la electricidad, lo mismo que por las descargas eléctricas producidas en ciertos animales, como el torpedo, por la combinación de órganos que no son más que músculos modificados.

Pero se encontró falta de medios de precisión para hacer sus cálculos y fundamentar sus descubrimientos. Busca electrodos impolarizables, plata y cloruro de plata, y, sobre todo, el galvanómetro de circuito móvil. Cuando emprendió estos estudios, se halló ante opiniones muy diversas acerca las di-

versas clases de electricidad: una era estática, otra galvánica; aquella procedía de pilas, ésta de los dínamos. Él fué de parecer que era una sola clase de energía y que los diversos efectos reconocían otra causa que su origen. Introdujo la noción de onda eléctrica, a la que atribuyó la excitación, y llegó a formular la siguiente ley que abraza toda la Electrofisiología y Electroterapia: La intensidad de la reacción motriz o sensitiva es proporcional a la variación de potencial en el punto excitado. Con esto, pues, se hace intervenir un factor nuevo: la frecuencia o número de variaciones en un tiempo determinado.

Se ha de considerar a D'Arsonval como el fundador de la Electrofisioterapia, cuyos benéficos efectos son de todos conocidos.

Y la indiferencia y aun incredulidad con que, hace cuarenta años, acogió la Academia de Medicina el primer trabajo de D'Arsonval sobre los efectos de las corrientes de alta frecuencia, se ha convertido en admiración, que queda justificada por los brillantes éxitos obtenidos.

¿Qué va a suceder cuando se llegue más allá de las 10000 excitaciones que la Mecánica señaló como límite? Una intuición genial le hizo utilizar la corriente producida en la descarga oscilante del aparato de Hertz. El número de oscilaciones se cuenta por miles de millones por segundo. Ante esta frecuencia, toda excitación muscular o nerviosa, tanto motriz como sensitiva, desaparece y de ello deduce D'Arsonval, por analogía con los fenómenos de percepción auditiva y visual, que los nervios sensitivos o motores están organizados para responder a vibraciones de frecuencia determinada. Observa al mismo tiempo, que estas corrientes pueden atravesar el organismo sin causarle daño alguno, ni provocar sensación consciente, a pesar de poseer intensidades que serían mortales si disminuyera la frecuencia, y esto lo demuestra con experimentos tan claros como atrevidos.

Bien se puede decir que, antes de D'Arsonval, la acción de los agentes físicos sobre la vida era poco conocida. El ser viviente, como entidad de un orden superior, parecía que se hallaba fuera de las leyes de la materia bruta, y que nada tenían que ver con él las leyes de la ósmosis, tensión superficial, de la corriente eléctrica, etc.; y, salvo raras excepciones, el biólogo se enorgullecía de ser sólo biólogo, no cabía en su cabeza que los aparatos de la Física se pudieran aplicar al ser viviente.

Recompensa de todos estos trabajos han sido los honores que han acompañado su labor; miembro de la Academia de Ciencias y de la Academia de Medicina, ha sido condecorado con honoríficos títulos de multitud de asociaciones científicas, tanto francesas como extranjeras, pero muy especialmente con un don, el más codiciado para el sabio, que ha sido construirle un laboratorio de Física biológica, por suscripción nacional, en Nogent-

sur-Marne, cerca del bosque de Vincennes: Fruto de una carrera de estudios seguida con una perfecta continuidad llena de beneficiosos resultados.

Las barreras de potencial en los núcleos y el número atómico.—Sabido es que el núcleo atómico se supone rodeado de una barrera de potencial elevadísimo (tal vez 20 millones de volts), en virtud de la cual las partículas α permanecen prisioneras dentro del núcleo y a las que vienen del exterior no les es permitido franquear aquel santuario, si no llegan con velocidad extraordinaria (véase IBÉRICA, vol. XXXVII, n.º 910, pág. 26), y en esto precisamente se funda la gran ventaja de los neutrones para la desintegración de los átomos (IBÉRICA, volumen XXXIX, n.º 966, pág. 141; n.º 969, pág. 191).

Según E. C. Pollard (profesor de la Universidad de Leeds), como consecuencia de los trabajos experimentales llevados al cabo en los últimos años con relación a la desintegración artificial de los núcleos ligeros y a la dispersión nuclear de las partículas α , disponemos actualmente de un medio de estimar la elevación de las barreras de potencial que rodean tales núcleos.

Dicho investigador recogió pruebas de diversas procedencias y que pueden resumirse como sigue:

a) *Métodos de la mínima energía.*—En ellos se determina el valor del recorrido o trayectoria de la partícula α de mínima velocidad, capaz de penetrar en el núcleo y ocasionar la emisión de un protón o un *quántum* de radiación. La energía de esta partícula corresponde a la altura de la barrera nuclear.

b) *Experimentos de dispersión.*—La dispersión anómala de las partículas α que pasan muy cerca del núcleo, da una medida de la probabilidad de su entrada en él. Puede determinarse el radio del núcleo, para deducir de él el potencial mínimo para el cual tiene lugar una penetración capaz de ser apreciada: este valor debe corresponder al hallado por los métodos de la mínima energía.

Trazando un gráfico en que las ordenadas son las alturas así encontradas (en función del potencial de una partícula α de carga 2) y las abscisas son los números atómicos, se obtiene una línea recta; de ello se desprende esta sencilla ley: *las alturas de las barreras nucleares de los elementos ligeros son proporcionales a los números atómicos.*

Si esta relación sigue verificándose más allá de los límites en que existen pruebas de ella, según E. C. Pollard, deberemos deducir que los protones del fósforo arrancados por las partículas α del polonio (energía = $5'2 \times 10^6$ electrón-volts) y los del potasio por el rádium C (energía = $7'6 \times 10^6$ electrón-volts) son debidos a resonancia con un nivel virtual de partículas α , ya que las partículas α actuantes tienen insuficiente energía para traspasar la barrera.

LA FABRICACIÓN DE AMONIACO CON GAS Y AIRE

Introducción.—La productividad de una tierra se evalúa con la ley del *mínimum*, formulada en 1840 por Justus von Liebig, y que enuncia que, en favorables condiciones atmosféricas, las cosechas son proporcionales a la cantidad disponible del alimento que el suelo contiene en menor cantidad.

Liebig también ha indicado que los vegetales toman sus alimentos disueltos en agua, asimilándolos después de la evaporación del agua por las hojas.

Si no faltan agua, calor, luz, ácido carbónico, la ley del *mínimum* nos sirve para determinar qué abonos pueden aumentar el rendimiento del suelo.

Cada año se extrae de un campo con la cosecha un peso determinado de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, etc., y es indispensable devolver al suelo las mismas sustancias, para no agotar su fertilidad. Esta necesidad, de suma importancia para un país agrícola como es España, se designa con el nombre de ley de la restitución.

Es casi siempre uno de los elementos, el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), o calcio (Ca), que se encuentra en mínima proporción: porque de los otros, a las plantas, les es necesaria una cantidad muy pequeña.

No hace falta en España el calcio. La cuenca potásica de Cataluña y otros depósitos contienen reservas inmensas de este otro precioso elemento fertilizante. En Marruecos se dispone de yacimientos de fosfato cálcico tribásico inexhaustos. Según el principio de Liebig, el ácido fosfórico se hace asimilable a las plantas, añadiendo a este mineral ácido sulfúrico, para cuya fabricación el país no carece de piritas.

Por el contrario, España es tributaria al extranjero en el abono más importante y costoso, el constituido a base de nitrógeno.

Hay tres fábricas en el país que fijan el nitrógeno del aire: en la Felguera la Sociedad Ibérica del Nitrógeno, en Sabiñánigo la Sociedad Energía e Industrias Aragonesas y en Flix la misma Sociedad Ibérica del Nitrógeno. Estas fábricas son clasificadas con las capacidades de producción anual de 3000, 3000 y 400 toneladas de nitrógeno, respectivamente; pero en realidad de verdad no llegan a estas cifras, mientras en el año 1932 España importaba 565000 ton. de abonos nitrogenados, principalmente sulfato amónico con 20 % de nitrógeno.

Sabido es que, por la divulgación de la ciencia y técnica de la fijación del nitrógeno, hay gran sobreproducción de abonos a base de este elemento. Dichoso es aquel país que, como España, no produce con pérdidas como lo hacen los otros más industrializados y, por el contrario, goza de precios más bajos que los costes de fabricación en los países exportadores. Pero en un mundo en que cada

país se cierra más y más dentro de sí mismo, esta situación tiene algo de inquietante y es natural que el Gobierno español haya constituido una Comisión para investigar los medios de hacer al país independiente del extranjero en un abastecimiento tan vital para su existencia económica.

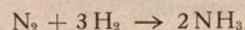
La discusión de los procedimientos para la fijación del nitrógeno atmosférico, y la descripción del procedimiento más provechoso en el estado actual de la técnica moderna, parece, pues, ser un tema de interés para España.

Aunque en las lecciones de Química hemos aprendido que el elemento N muestra poca afinidad y que las combinaciones a base de N se disgregan fácilmente, con todo, ahora disponemos de varios procedimientos técnicos para fijar el nitrógeno. Los métodos más importantes son:

1.º La combinación de los elementos N y O del aire por el rayo artificial con refrigeración instantánea del óxido de nitrógeno formado, el procedimiento de Birkeland y Eyde o Schoenherr, aplicado sobre todo en Noruega, pero que no tiene vitalidad por su alto consumo de electricidad: unos 55 kilowatts-hora por kilogramo de N fijado.

2.º La fabricación de cal nítrica o cianamida cálcica, (CaCN₂), según la invención de Frank y Caro, pasando N₂ por carburo cálcico (CaC₂) calentado al rojo. La aplicación de este abono muchas veces tiene inconvenientes. Ocurre que en el suelo o en el almacén se forma la dicianamida nociva. El consumo de electricidad es muy elevado, de 10 hasta 15 kw.-h. por kilogramo de N. Varias fábricas que la producían ya han tenido que cerrarse.

3.º El procedimiento con el coste de producción más bajo, el de Haber y Bosch, la combinación del nitrógeno con hidrógeno

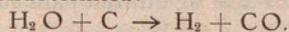


Éste es el procedimiento que nosotros aplicamos en Holanda y que consume—incluida la fuerza, el alumbrado, provisión de aguas, etc.—menos de 2 1/2 kilowatts-hora por kilogramo de N.

Después de ser desarrollada la teoría de esta síntesis por el catedrático Haber y perfeccionada la fabricación industrial por el «Geheimrat» Bosch, y después que las patentes han expirado y los aparatos son de manufactura corriente, la producción de NH₃ (amoníaco) no ofrece grandes dificultades al industrial que se dedica a ella. Se extrae el N del aire, este elemento es muy barato. La materia principal, la más difícil de preparar, la más costosa, de la cual depende el precio del abono, es el hidrógeno.

Hay varios métodos para obtener el H₂. La «I. G. Farben Industrie», poderosa entidad alemana, el «Imperial Chemical Industries», gran «concern» inglés y el «Office National Industrie de l'Azote»,

fábrica del Estado en Francia, obtienen el hidrógeno con el gas de agua. En generadores iguales a los que se encuentran en las fábricas de gas, se efectúa la reacción endotérmica:



Después se genera en convertidores, mediante un catalizador apropiado (Fe_2O_3 con Cr_2O_3), del óxido carbonoso con vapor de agua, otra cantidad equivalente de hidrógeno, según la reacción exotérmica:



El consumo elevado de coque (3'5 kg. por kg. N),

ducto de la destilación de la hulla contiene casi un 65 % de H_2 . Cuando se extrae el 60 % del volumen en forma de H_2 puro, se conserva contenido en el gas residual más del 60 % del poder calorífico.

La explicación de esta circunstancia provechosa es que el H_2 con un valor calorífico de 2400 cal./m.³ resulta pobre, en comparación con los hidrocarburos como el etano (C_2H_6) con 14000 cal./m.³ y los otros componentes de la mezcla.

El gas residual, muy rico por ser bien depurado, tiene aplicaciones útiles.

La depuración usual de las fábricas de gas no

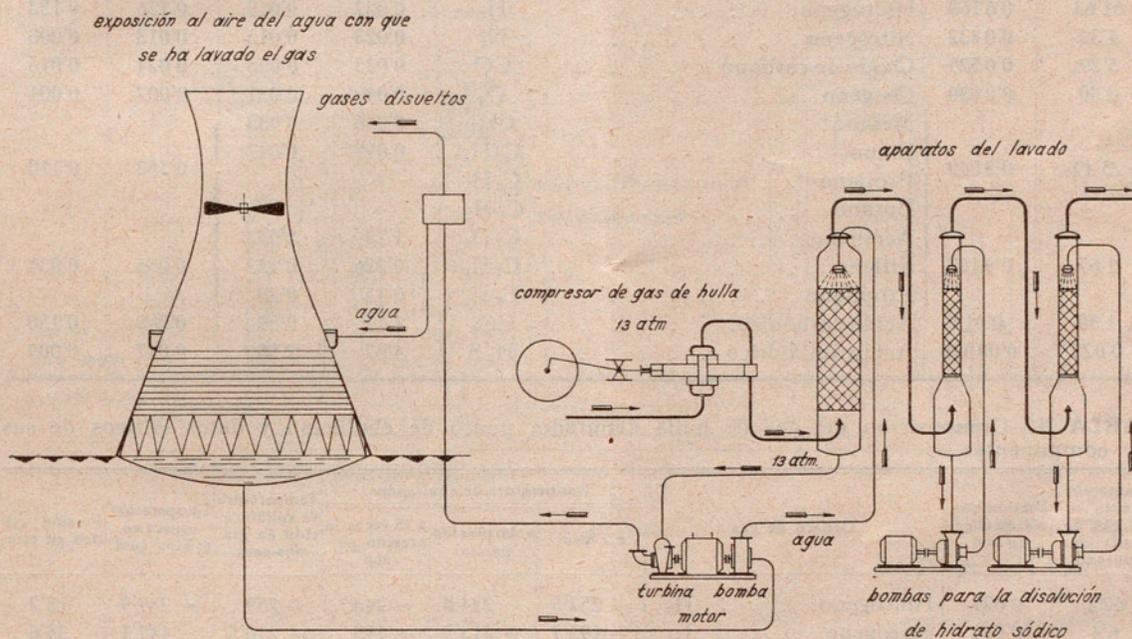


Fig. 1.ª Esquema de la depuración del gas de hulla comprimido, por medio del lavado con agua y con disolución de hidrato sódico

los gastos altos para la eliminación de los restos de CO y CO_2 , hacen que esta manera de engendrar el H_2 no pueda competir con otra de invención anterior.

Más costosa, menos provechosa aún es la preparación del hidrógeno por la electrólisis del agua, no solamente por el consumo excesivo de electricidad (se necesita 6 kw.-h. para 1 m.³ de hidrógeno, la producción de 1 kg. de nitrógeno en forma de NH_3 exige 18 kw.-h.), sino también por los gastos considerables de entretenimiento de los aparatos.

El procedimiento más económico en la hora presente, para la obtención del hidrógeno, es la extracción de este elemento del gas de hornos de coque. A su descripción, tal como se aplica en una fábrica nuestra, en Holanda, vamos a dedicar este artículo.

Extracción de hidrógeno del gas y de nitrógeno del aire.—Ofrece muchos atractivos el obtener hidrógeno del gas de hornos de coque. Este subpro-

basta en nuestro caso. Antes de entrar en los aparatos de separación del H_2 , se debe quitar casi completamente el CO_2 , H_2S , C_2H_2 del gas de alumbrado. El CO_2 , por ejemplo, obstruiría la tubería de los aparatos de separación, porque no se liquidaría a la temperatura que está en los aparatos, sino pasa directamente del estado gaseoso al sólido.

La purificación más sencilla y barata es lavarlos con agua.

Dos circunstancias invitan a usar este disolvente: Primeramente, los gases citados se disuelven mucho mejor en el agua que los demás componentes del gas de hulla y, en segundo lugar, hay un medio fácil para dejar en libertad los gases disueltos y usar de nuevo el agua.

Para separar el hidrógeno, es preciso comprimir el gas hasta 13 atmósferas y lavarlo en este estado. Según la ley de Henri, por este medio la solubilidad aumenta 13 veces y el agua deja en libertad los gases al expandirse y al ponerse en contacto con el aire.

La tabla I da la composición del gas de hornos de coque y la solubilidad de los componentes a la presión de una atmósfera y a la presión parcial en que se encuentran en la mezcla comprimida. Véase

te la manera de purificar el gas comprimido. Hemos indicado con líneas de mayor grosor el camino que recorre el gas y con líneas más finas los dos circuitos de los líquidos que se utilizan para su lavado.

TABLA I.—Composición del gas de hornos de coque y solubilidad de sus componentes en el agua. La solubilidad de los gases en el agua está expresada en m.³ de gas por m.³ de agua a la presión atmosférica y a la presión de 13 atmósferas de la mezcla.

Tanto por ciento en el gas de hulla	Presión parcial en atm.	Género de gas		Solubilidad a la presión atmosférica		Solubilidad a la presión parcial de la mezcla comprimida a 13 atm.	
				0°	20°	0°	20°
61'63	0'6163	Hidrógeno	H ₂	0'022	0'019	0'176	0'152
4'32	0'0432	Nitrógeno	N ₂	0'023	0'015	0'013	0'008
5'29	0'0529	Óxido de carbono	CO	0'035	0'023	0'024	0'016
0'30	0'0030	Oxígeno	O ₂	0'049	0'031	0'002	0'001
25'49	0'2549	Metano	CH ₄	0'056	0'033	0'183	0'110
		Etano	C ₂ H ₆	0'099	0'047		
		Propano	C ₃ H ₈				
		Butano	C ₄ H ₁₀				
1'67	0'0167	Acetileno	C ₂ H ₂	1'73	1'03	0'065	0'030
		Etileno	C ₂ H ₄	0'226	0'122		
		Propileno	C ₃ H ₆	0'44	0'20		
1'30	0'013	Ácido carbónico	CO ₂	1'71	0'89	0'289	0'150
0'028	0'00028	Ácido sulfhídrico	H ₂ S	4'67	2'58	0'017	0'009

TABLA II.—Composición del gas de hulla depurado, punto de ebullición y datos críticos de sus componentes.

Tanto por ciento en el gas de hulla depurado	Presión parcial en atm.	Género de gas		Temperatura de ebullición			Temperatura de solidificación en grados cent.	Temperatura crítica en grados cent.	Presión crítica en atm.
				a 1 atm.	a la presión parcial	a 13 veces la presión parcial			
62'1	0'621	Hidrógeno	H ₂	- 252'5	- 254'8	- 243	- 259	- 239'9	13'2
6'4	0'064	Nitrógeno	N ₂	- 195'7	- 213'5	- 198	- 210'5	- 147'1	34'6
4'8	0'048	Óxido de carbono	CO	- 190	- 214	- 199	- 207'2	- 138'7	35'8
0'2	0'002	Oxígeno	O ₂	- 183	- 183	- 196'5	- 218'4	- 118'8	51'4
25'1	0'251	Metano	CH ₄	- 161'4	- 173	- 145	- 183	- 82'5	47'2
(y homólogos)	(y homólogos)	Etileno	C ₂ H ₄	- 103'9	- 152	- 132	- 169'4	+ 9'5	52'4
1'4	0'014			- 88'3	- 150	- 130	- 172'1	+ 34'5	50
(y homólogos)	(y homólogos)	Etano	C ₂ H ₆	- 83'6	- 120	- 88	- 81'8	+ 35'9	61'6
(0'5)	(0'005)	Acetileno	C ₂ H ₂	- 47'7	- 93	- 70	- 189'9	+ 95'5	45
(1)	(0'01)	Propileno	C ₃ H ₆	- 44'5	- 93	- 70	- 135	+ 102	48'5
(0'5)	(0'005)	Propano	C ₃ H ₈	+ 0'6			- 189	+ 150'8	37'5
		Butano	C ₄ H ₁₀	- 185'7			- 122'4		49'6
		Argo	Ar						

cuán solubles son las impurezas. El agua a la presión dicha se utiliza en una turbina hidráulica, lo que permite recuperar parte de la fuerza que acciona la bomba.

Después de haberse purificado con el agua, se lava el gas con NaOH para quitar los restos de CO₂ y H₂S.

La fig. 1.^a (pág. 119) representa esquemáticamente

La fig. II de la portada da una idea de lo que es la instalación de depuración. Ésta consta de cuatro unidades, cada una para el tratamiento de 6000 m.³ de gas de hulla por hora. La capacidad de una fábrica se calcula teniendo en cuenta que aproximadamente por cada metro cúbico de gas se obtiene 1 kg. de sulfato de amoníaco que contiene 0'25 kg. de amoníaco ó 0'2 kg. de nitrógeno. Desde 1930, veni-

mos consiguiendo una producción anual de 50000 toneladas de nitrógeno.

Vamos ahora a describir la operación más importante y más difícil de toda la fábrica: la extracción del H₂ contenido en el gas de hulla, el cual es una mezcla que, por estar compuesta de todos los hidrocarburos de la Química, infunde temor a quien quiera desintegrarla. Lo efectuamos refrigerando y liquidando sucesivamente todos los gases, excepto el H₂, evaporándolos después en aparatos de contracorriente, en los que cambian dichos gases sus

lento (C₂H₄), la fracción del metano (CH₄), la fracción del óxido de carbono (CO) y la fracción del hidrógeno (H₂).

Refrigeramos y lavamos con nitrógeno líquido.

La tabla II da la composición del gas de hulla depurado y varios datos físicos relativos a la licuefacción de los componentes de nuestra mezcla.

Como hemos dicho, esta mezcla entra en los aparatos de separación, comprimida a 13 atmósferas.

La temperatura más baja que se registra en el aparato es -196° C (la del nitrógeno hirviendo a

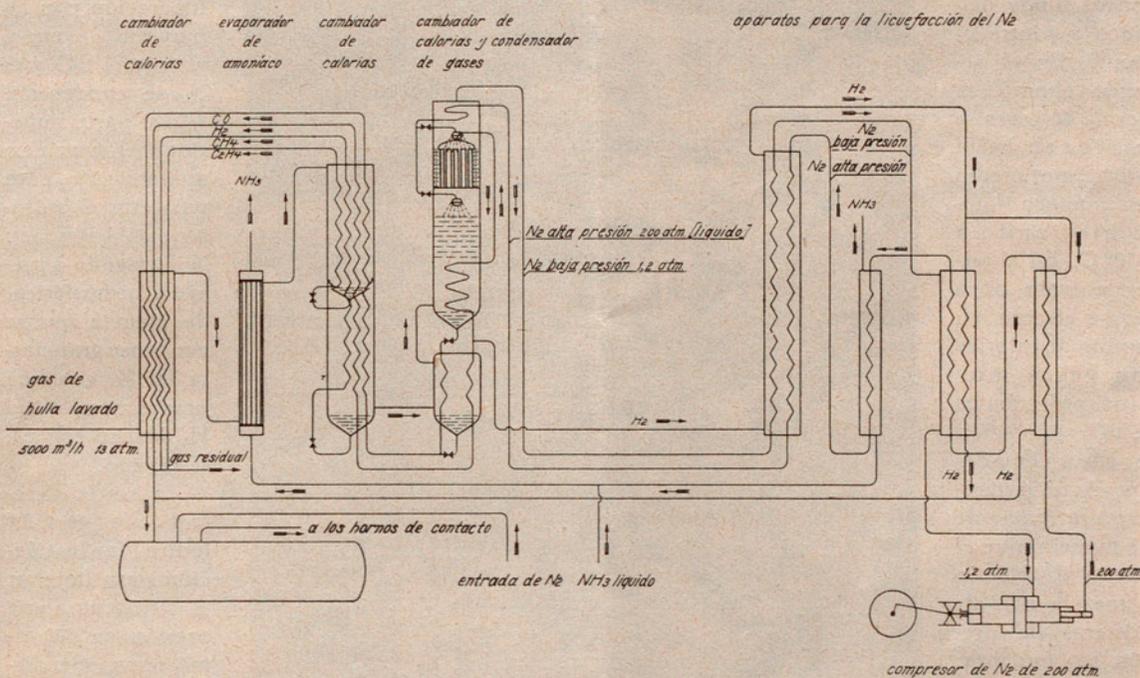


Fig. 2.ª Esquema de los aparatos para la extracción del hidrógeno de gas de hulla y la licuefacción del nitrógeno empleado para lavar y refrigerar el hidrógeno

temperaturas con las de los que van a refrigerarse.

La licuefacción de gases y su rectificación son artes de las específicamente holandesas. Sabido es que en la universidad de Leyden, fundada por Guillermo de Nassau como recompensa a sus moradores por la heroica defensa contra el sitio de los españoles, trabajan con las temperaturas más bajas del Mundo. En la escuela de Kamerling Onnes y Keesom, donde han liquidado y solidificado el helio, se estudian también las propiedades de los gases útiles para este ramo de la industria.

Efectivamente, el problema no es tan difícil como parece a primera vista. Esto se explica de una parte por la superabundancia del hidrógeno y su temperatura muy baja de licuefacción, y de otra parte porque la composición porcentual de la mezcla de gases casualmente es tal, que lo que se teme, el enfriamiento de líquidos fácilmente solidificables, puede evitarse.

Para nuestro fin, podemos distinguir en el gas de hulla cuatro grupos, los cuales se liquidan en diferentes niveles de temperatura: la fracción del etileno (C₂H₄), la fracción del metano (CH₄), la fracción del óxido de carbono (CO) y la fracción del hidrógeno (H₂).

Refrigeramos y lavamos con nitrógeno líquido. Aparece en la séptima columna, en la cual hemos indicado como temperaturas de licuefacción del N₂, CO y O₂, a la presión parcial en que se hallan en la mezcla, -198° C, -199° C y -196°5' C, que estos gases tampoco pueden ser liquidados a la temperatura del nitrógeno hirviendo.

Pero en realidad de verdad es posible, porque la presión parcial de estos gases es más elevada que en el gas de hulla, después de la eliminación de los hidrocarburos. A la mezcla de CO, N₂ y O₂ la llamamos fracción del CO. Ésta es la fracción que se condensa difícilmente.

Otra fracción, un gas que se condensa separadamente, aunque no puro, es el metano (CH₄) que empieza a liquidarse a -145° C. Otro grupo, el del etileno (C₂H₄), empieza a liquidarse a -132° C. En este líquido se disuelven el etano y fracciones de otros gases más fácilmente liquidables.

Ahora debemos describir el aparato más complicado de la instalación, lo que hacemos sirviéndonos del esquema que reproducimos en la fig. 2.ª

A la izquierda de esta figura hemos representado la separación del H_2 , a la derecha hemos indicado cómo obtenemos el nitrógeno que sirve para refrigerar y lavar el hidrógeno.

Empezaremos describiendo la parte izquierda.

El gas de hulla, comprimido a 13 atmósferas, entra por el lado izquierdo. Se refrigera hasta $-30^\circ C$

al encontrar los gases muy fríos H_2 , CO , CH_4 y C_2H_4 , corriendo por los tubos delgados a contracorriente. En el segundo aparato la mezcla de gases se refrigera hasta $-45^\circ C$ por medio de amoníaco líquido hirviendo a $-50^\circ C$. En el tercer aparato otra vez se efectúa un cambio de calorías con gases muy fríos procedentes de la evaporación de gases liquidados. Aquí la temperatura baja de tal manera, que el etileno (C_2H_4) en la mezcla a 13 atmósferas de presión se condensa. Este líquido se recoge en el plato indicado en medio del aparato. También hemos indicado un conducto con válvula estranguladora que deja dilatar el etano líquido de 13 hasta

1 atm. y este líquido hierve a $-104^\circ C$ en uno de los serpentines del aparato de cambio de temperaturas.

Más abajo, en el mismo aparato, se condensa el metano (CH_4), lo que se realiza a $-145^\circ C$. Este líquido se dilata de 13 hasta 1 atmósfera, hierve a $-161^\circ C$ y sirve para refrigerar la mezcla de gases bajando por el aparato.

Ahora expliquemos el cuarto aparato. El hidrógeno, que no contiene más impurezas que CO , N_2 y O_2 , está refrigerado con H_2 y N_2 muy fríos, de modo que condensan los tres gases, llamados la fracción del CO ; el líquido se dilata por una válvula estranguladora y hierve a $-190^\circ C$, cambiando sus calorías (por el método de contracorriente) con los

gases que están para refrigerar en el tercer aparato.

Pero la condensación del CO a -190° está lejos de ser perfecta. El hidrógeno debe estar casi exento de este veneno que desactivaría el catalizador. Por eso lavamos el hidrógeno a media altura del aparato con N_2 líquido a 13 atm. Por estar construido como aparato de rectificación, este lavado es muy

eficaz. En la figura 2.^a se ve indicado cómo el lavado está seguido de refrigeración con H_2 muy frío, de manera que el CO y el N_2 se condensan.

La parte superior del cuarto aparato sirve para refrigerar el hidrógeno a 13 atm. con N_2 hirviendo a presión atmosférica, de manera que se condensa gran parte del N_2 con que hemos mezclado el H_2 , lavado con este líquido.

La parte derecha de la figura 2.^a indica la instalación para liquidar el nitrógeno a una presión de 200 atmósferas. Se distinguen, contando de derecha a izquierda, dos aparatos para cambio de temperaturas, un aparato para refrigerar con NH_3 hirviendo a $-50^\circ C$ y un gran aparato para cambiar calo-

rias por medio de gases muy fríos, en el cual se obtiene la licuefacción del nitrógeno.

Queríamos ahora explicar el ciclo recorrido por el nitrógeno, lo que se hace fácilmente con la ayuda del diagrama temperatura-entropía que hemos recibido del profesor Keesom de Leyden, tan conocido del lector (véase IBÉRICA, vol. XXXVII, n.º 933, pág. 390 y lugares allí citados), pero este artículo ya es demasiado largo y por eso lo omitimos.

De ese diagrama se deduce que, dilatando el nitrógeno líquido a $-180^\circ C$ de 200 hasta 1 atmósfera, se pierde muy poca energía irrecuperable y también podría comprobarse que el rendimiento de este procedimiento para separar los gases es muy alto.

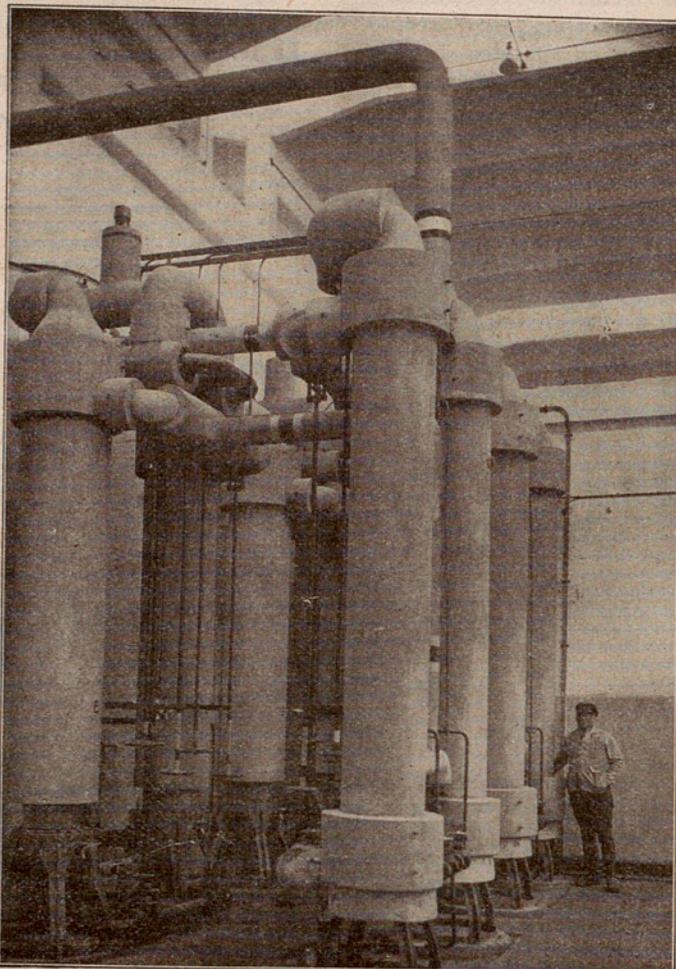


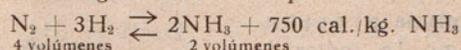
Fig. 3.^a Aparatos de licuefacción de aire, destilación y rectificación del nitrógeno y oxígeno

Efectivamente, la energía consumida sirve en su mayor parte para compensar el calor radiado y transmitido del exterior al interior, donde rigen temperaturas muy bajas.

Creemos que el lector estará ya convencido de que la industria del nitrógeno, con estos aparatos, dispone de un medio casi ideal para la extracción continua de grandes cantidades de H_2 del gas de hulla.

El nitrógeno se extrae del aire por medio de

niaco, su formación de los elementos H_2 y N_2 , se realiza según la fórmula química:



El signo \rightleftharpoons indica que aquí se trata de una reacción de equilibrio, es decir: que, según las circunstancias, una parte mayor de los elementos se combina, o bien se disgrega parte del amoníaco que antes estaba ya formado. En tanto llegamos al equili-

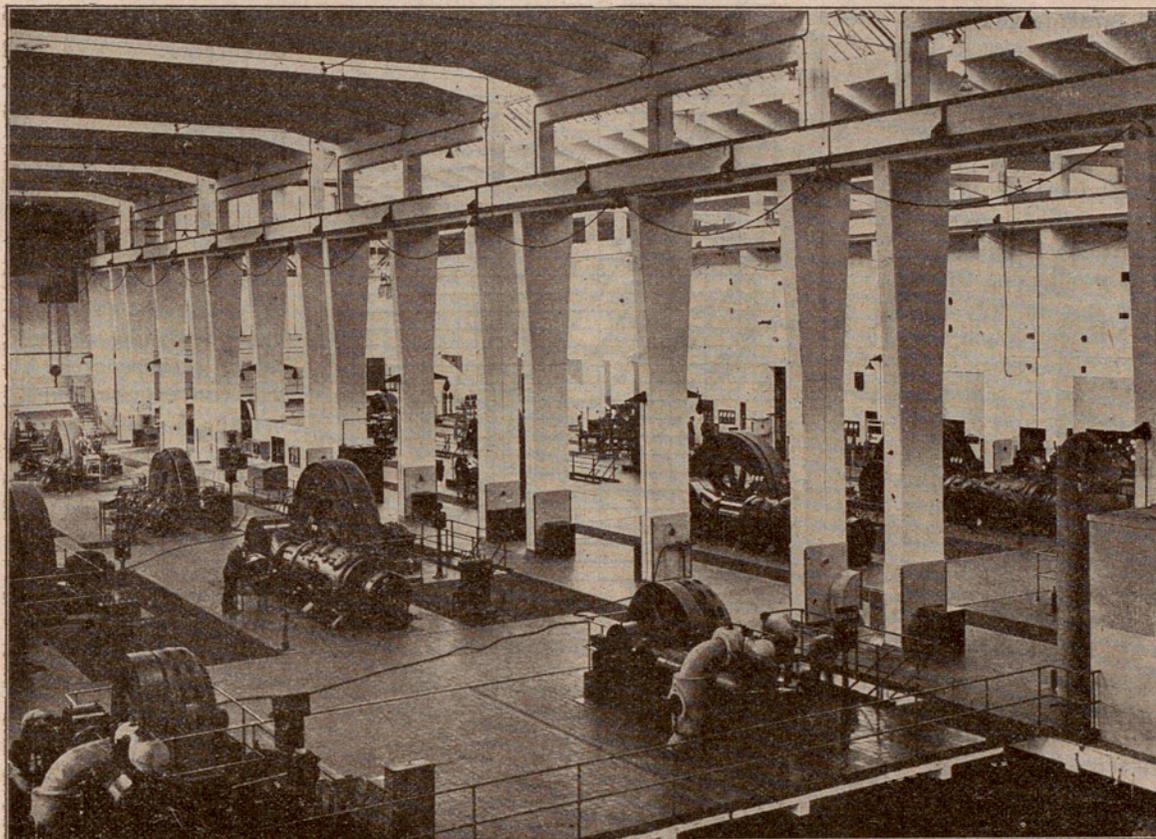


Fig. 4.^a Aspecto de una sala de compresores en el departamento de separación de gases. Los del primer plano son de vapor de amoníaco

aparatos análogos, provistos de rectificadores. Refrigerándolo con NH_3 hirviendo a $-50^\circ C$, basta la compresión del aire a 26 atmósferas. Los aparatos para la licuefacción del aire son bastante conocidos y creemos que no debemos describirlos. Los nuestros (fig. 3.^a) están provistos de rectificadores tan perfectos que producimos N_2 con 99'8 % de pureza y O_2 de una pureza de 96 %, conteniendo la mayor parte del Ar y de los otros gases más raros.

Para la fabricación del NH_3 tenemos que añadir N_2 al H_2 ; pero no la tercera parte, porque el H_2 lavado con N_2 tiene ya un 20 % mezclado con él. El H_2 lo tenemos bajo la presión 13 atm. y el N_2 en un gasómetro a presión normal. El N_2 debe ser comprimido hasta la misma presión del H_2 y es mezclado con él en recipientes a propósito (fig. 4.^a).

La síntesis del amoníaco.—La síntesis del amo-

brío, en cuanto por unidad de tiempo se forma tanta cantidad de amoníaco cuanta es la que se disocia.

El prof. Haber, que ha investigado el equilibrio de la reacción para diferentes presiones y temperaturas, determinó la proporción de NH_3 en la mezcla N_2 , H_2 y NH_3 . El resultado está representado en la figura 5.^a

Muy útil es el examinar esta figura, porque de ella se deduce cómo debemos proceder para producir mucho amoníaco en nuestros aparatos.

Aplicando la regla de Van't Hoff y Le Chatelier (el principio de la resistencia hecha por la reacción a la acción), vemos:

a. El equilibrio se traslada en el sentido deseado (la proporción de NH_3 en la mezcla aumenta) al refrigerarse. Se deduce de la regla, porque la combinación de N_2 con H_2 produce calor, es exotérmica.

b. El equilibrio también resulta más favorable (el tanto por ciento de NH_3 se eleva) por aumento de la misma presión.

Como lo indica la ecuación, el número de moléculas disminuye hasta la mitad. La acción de combinarse hace por sí misma que la distancia de las moléculas aumente, lo que produciría una resistencia a la progresión de lo que sucede. Comprimiendo favorecemos la reacción.

c. Influidimos proporcionalmente en la reacción, alejando continuamente de la mezcla el NH_3 producido. Dice la regla que la formación de NH_3 causa una resistencia de la reacción a la acción, que es formarse siempre el NH_3 .

Indicamos a continuación, que para obtener una grande producción aplicamos los medios b y c, trabajamos bajo la presión de 300 atmósferas, pero que hay impedimento de emplear el medio a.

La figura 5.^a y la regla citada no se refieren a otra cosa que al punto del equilibrio y no nos muestran nada de la rapidez de la reacción química.

Para una aplicación industrial, especialmente cuando los aparatos son costosos, el coste de fabricación depende de la rapidez de la combinación de los elementos nitrógeno e hidrógeno.

Es normal que la rapidez de las reacciones químicas se doble o se triplique para cada 10°C de elevación de temperatura. Pero los elementos N_2 y H_2 se juntan tan despacio, que tardaría semanas en

convertirse una proporción apreciable de la mezcla sintética en NH_3 , aun a la temperatura de 450°C y a la presión de 300 atmósferas. No tiene valor ninguno para la industria una reacción química que se efectúa tan lentamente.

Pero en muchos casos podemos acelerar una reacción, usando un catalizador.

Un catalizador es una materia que, sin sufrir transformación ella misma, influye en la rapidez de la reacción. Uno de los méritos de los iniciadores del procedimiento, los señores Haber y Bosch, es el de haber ensayado innumerables catalizadores. El más conveniente y más barato, el cual usamos, es Fe , preparado de Fe_3O_4 (magnetita), reduciendo este mineral por medio de H_2 .

Pero, si tenemos un buen catalizador, nos queda por examinar cuál sea la velocidad de la mezcla de síntesis a través del catalizador que da el máximo de NH_3 por litro, de esta masa contenida en el horno de contacto. Sabemos que, cuanto más tiempo queda la mezcla $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ en contacto con la masa, más se aproxima la proporción de NH_3 al máximo que representa el equilibrio. La producción de un aparato es el producto de la proporción de la mezcla convertida en NH_3 por el volumen

que pasa por el catalizador en una hora. La curva 1 de la figura 6.^a indica cuánto disminuye la proporción del NH_3 formado en la mezcla,

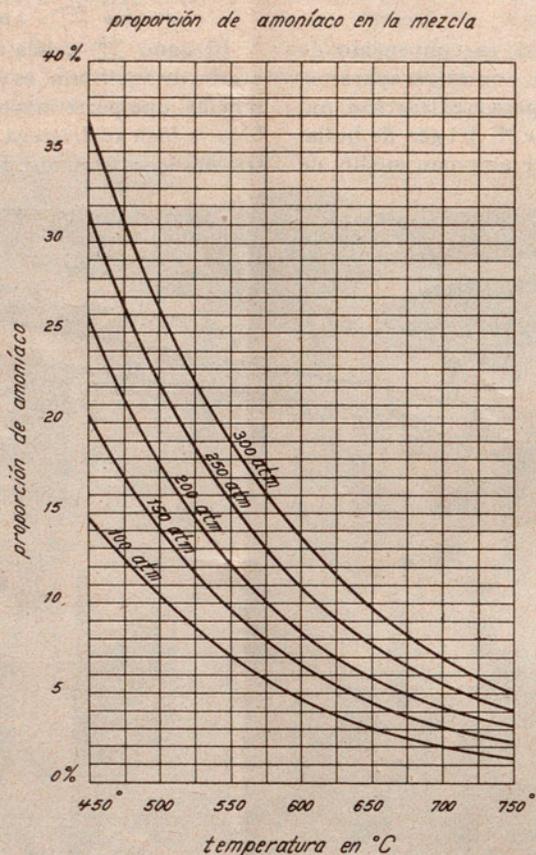


Fig. 5.^a Proporción de amoníaco en el equilibrio de la reacción $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ para diferentes temperaturas y presiones

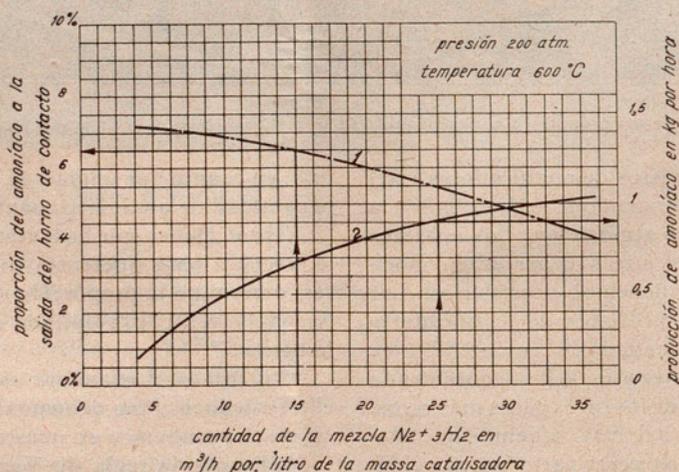
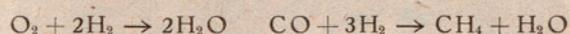


Fig. 6.^a Proporción del amoníaco formado en la mezcla y producción de amoníaco por litro del catalizador, en función de la velocidad

al acelerar su paso por la masa catalizadora. La curva 2, que da el producto de esta proporción por el volumen de gas que pasa por m.³ de masa y por hora, hace ver que la producción de nuestros aparatos siempre crece, al forzar la corriente de la mezcla de síntesis.

La velocidad más económica depende de la comprobación de la energía consumida por las bombas de circulación de gases, con los gastos de instalación de más hornos de contacto. También hay que atender a la temperatura óptima. Temperaturas bajas aumentan la proporción de NH₃ que puede existir en la mezcla, pero retardan la reacción.

purezas nocivas que se hallen en el H₂, como el oxígeno y el óxido de carbono.



Ambas reacciones son exotérmicas y se efectúan casi integralmente bajo esa presión y una temperatura de 300° C. La proporción de CO disminuye de 0'05 % hasta menos de 0'005 %. A esta temperatura, la formación de NH₃ es ínfima y, si el catalizador fuese envenenado de manera que no produjera NH₃, todavía quedaría suficientemente activo para producir la síntesis del agua y metano.

Las cantidades formadas de estas sustancias no

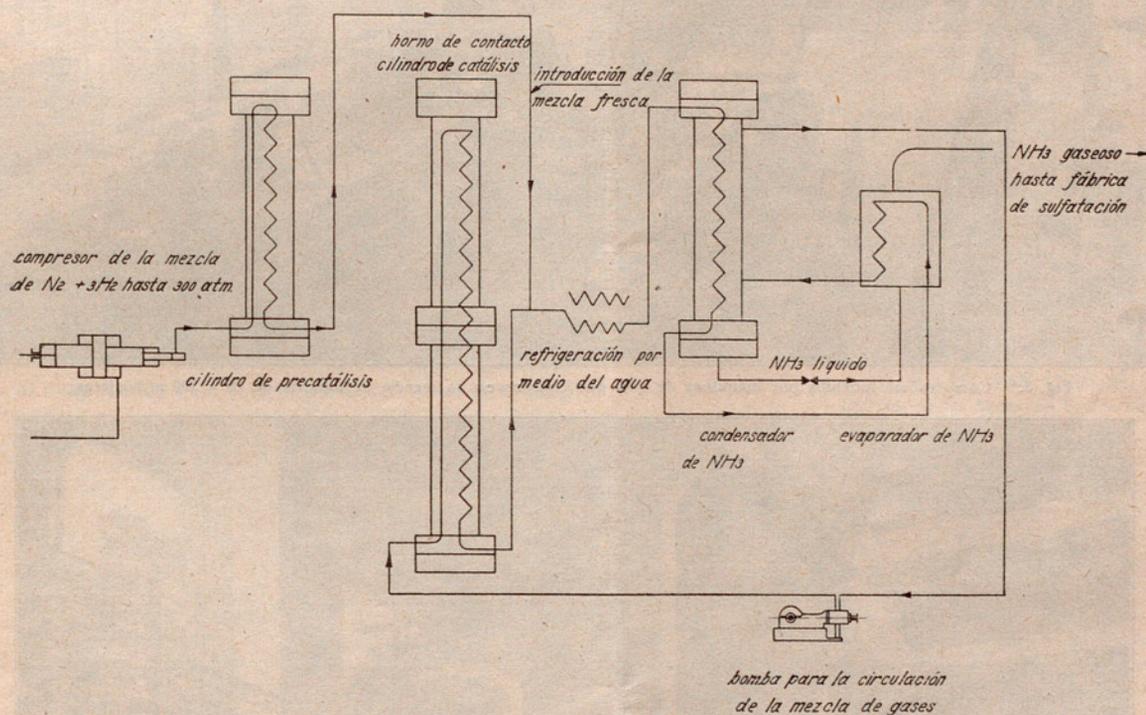


Fig. 7.^a Esquema de la síntesis del amoníaco y de su separación de la mezcla de gases

Este artículo sería demasiado largo, si tratáramos de la influencia de venenos y activadores para catalizadores; bástenos el mencionar que el CO y el H₂O son nocivos al catalizador.

Explicamos los aparatos para la síntesis del NH₃ por medio de la figura 7.^a Esta disposición ingeniosa la debemos al ingeniero italiano Fauser, de la sociedad Montecatini.

A la izquierda de la figura se ve indicado un compresor para la mezcla de 25 % N₂ y 75 % H₂. Tenemos tres de estos compresores (fig. 8.^a) movidos por poderosos motores a gas y un mismo compresor movido por un motor eléctrico, cada uno de 1100 caballos. Comprimos por máquina y por hora 455 m.³ de mezcla, desde 10 atmósferas (son 5000 m.³ a la presión atmosférica) a 300 atmósferas. La figura indica que los gases pasan luego por el cilindro de precatálisis, que sirve para quitar las im-

bastan para mantener la temperatura de 300° C, aunque el cilindro de precatálisis ya esté provisto de un regenerador de calorías, situado dentro del aparato. Para alcanzar y retener la temperatura requerida en la masa, se halla también en el cilindro una espiral de hierro aislada por amianto, alimentada por un transformador regulable de 150 kilowatts.

Los grandes hornos de contacto igualmente están provistos de espirales de calefacción para cebar la reacción. Nosotros hacemos pasar muy de prisa la mezcla de gases a través de la masa de contacto, de manera que se combine sobre 10 %. El aislamiento contra pérdidas de calor y el regenerador de calorías dentro de los cilindros son tan perfectos, que, por la formación de 10 % de NH₃ en la mezcla de gases, permanece una temperatura de más de 550° C. Al funcionamiento sin calefacción artificial lo llamamos autocatálisis. El noventa por



Fig. 8.ª Compresores movidos por máquinas de gas, que comprimea la mezcla de síntesis de 10 a 300 atmósferas

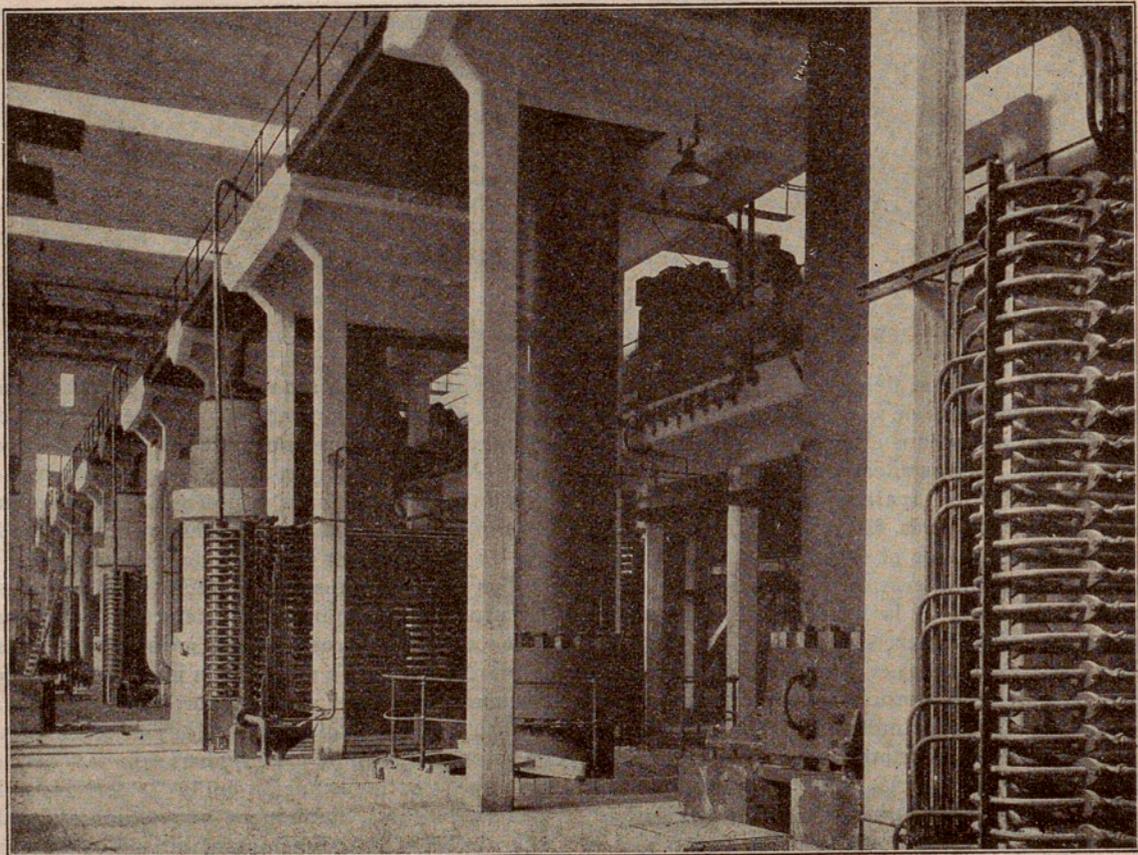


Fig. 9.ª Sala de síntesis. En primer plano: refrigeración en tubos dobles por agua. Una columna de síntesis (con barandilla al borde del pozo)

ciento de la mezcla pasa sin combinarse y debe recorrer de nuevo el aparato de catálisis. A este efecto sirven las bombas de circulación que trabajan a 300 atm. con diez veces más capacidad que los grandes compresores de la mezcla de síntesis, pero movidas por motores eléctricos de potencia reducida.

Extraemos el NH_3 de la mezcla mediante un sistema ingenioso, por el cual se distingue el procedimiento de Fauser del de Haber y Bosch. Sale la mezcla de N_2 , H_2 y NH_3 del regenerador de calorías que se halla dentro del cilindro con 80°C hasta 100°C y entonces, en un refrigerante de tubos concéntricos, es refrigerado con agua hasta 24°C . Después recorre, como se ve indicado en el esquema figura 7.^a, otro regenerador de temperatura, en el cual se refrigera de 24°C hasta 0°C por medio gases ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2$) muy fríos, y por fin recorre, siempre bajo la presión de 300 atm., otro refrigerador llamado el evaporador, en el cual nuestra mezcla se refrigera hasta -25°C , porque fuera del serpentín se evapora a -30°C el NH_3 formado, por ser dilatado a poco más de la presión atmosférica. A esta temperatura baja, el NH_3 se condensa hasta no quedar más que 1'3 % de la mezcla. Se ve en la figura cómo el NH_3 condensado en el cilindro de condensación pasa por una válvula estranguladora al evaporador y de éste el producto fluye en estado gaseoso, por un conducto bastante ancho, a las fábricas de sulfato de amonio y de nitratos.

Los hornos de síntesis son tubos de acero con cromo y níquel y lo menos posible que la fabricación permite de carbono. Tienen 14 m. de largo, 850 milímetros de diámetro interior con 160 mm. de espesor en la pared. En el año en que se fabricaron, 1929, fueron los más grandes que entonces Krupp fabricaba.

El cálculo de las tensiones combinadas de temperatura y presión interior, demuestra que, a la presión de 300 atm., el acero del lado interior del cilindro no es muy forzado y que en el exterior—donde no tenemos que temer que el acero se deteriore y que siempre puede ser inspeccionado durante el servicio—las tensiones, aunque más elevadas que al interior, quedan bajo los límites de perfecta seguridad.

El grabado de la figura 9.^a da una idea de la sala de síntesis con los aparatos descritos.

Esta fabricación de amoníaco, obtenido de gas y de aire como materias primeras, es la más limpia que se puede imaginar. Si hay escapes de los conductos, aparatos o recipientes, son gases invisibles que se pierden. Pero lo que es de más importancia: una vez funciona, produce continuamente grandes cantidades de amoníaco con poco gasto de las máquinas y aparatos y con manejo fácil.

F. K. TH. VAN ITERSON,
Director de las Minas del Estado en el
Limburgo Holandés.

Heerlen (Holanda).



BIBLIOGRAFÍA

MAY, R. *La transplantation animal*. 352 pag., 170 fig. Gauthier-Villars. Paris. 1932. 70 fr.

El injerto es operación tan frecuente en horticultura, que no hay quien desconozca su técnica y sus resultados, ni hay quien se extrañe de ver una rama de un vegetal formar cuerpo y crecer sobre un patrón de igual especie o poco diferente. Mas acerca los injertos o trasplantaciones animales ya es otra cosa. Los mismos biólogos, que conocen los intentos realizados en este orden de cosas y algunos de los resultados, si no se han informado leyendo lo que sobre injertos en particular se ha escrito, no se han dado cuenta de la labor enorme realizada por los experimentadores, ni de la importancia de los problemas propuestos, ni de los particulares resultados obtenidos.

La presente obra es de gran utilidad para los biólogos, a quienes interesa este asunto: pues, al desbrozar lo mucho que se ha escrito, pone los puntos sobre las *ies*, esto es, indica con brevedad lo que se ha ensayado hasta ahora y lo que se ha conquistado en terrenos muy diversos.

La diversidad de pruebas intentadas es suma, los éxitos (a lo menos, aparentes) sorprendentes. Se han hecho injertos cutáneos, se ha trasplantado un ojo en la cavidad orbitánea vacía y el ojo trasplantado funcionaba. Se han injertado patas embrionarias en diversas partes del cuerpo en los renacuajos y se han desarrollado. Se han injertado porciones de hidra, de elminto, de lombriz y de crisálida de lepidópteros... Harían falta muchas páginas, si se hubieran de enumerar todos los intentos de injerto ensayados. El autor de este libro, como experimentado operador en estas materias, lo divide conforme a los animales sujetos a experimento en: 1) Célula y embriones de invertebrados. 2) Embrión de batracios, material preferido y en el que más se ha experimentado desde todos los puntos de vista, para trasplantación de miembros, de órganos en la epidermis, de vísceras, del sistema

nervioso central y de los órganos de los sentidos. 3) Embriones de aves y mamíferos. 4) Larvas y adultos de invertebrados. 5) Vertebrados jóvenes y adultos. Hay, además, dos capítulos sobre la implantación de tejidos embrionarios en los adultos y sobre la trasplantación de tumores malignos.

El interés que ofrece todo esto es muy vario. El autor lo condensa en pocas palabras en la introducción, donde dice: que el método del injerto en manos de los anatómicos ha servido para interpretar la especificación de la célula, conocer las relaciones entre diversos tejidos, y la formación de células y órganos, según las leyes de Ontogénesis. En manos de los fisiólogos ha sido un método precioso para poder observar la función de órganos separados de su medio habitual y sustraídos de la influencia del sistema nervioso (con lo cual se han podido ver claramente las reacciones de defensa de los organismos, cuando se hallan frente a frente de tejidos extraños, separados más o menos del lugar propio o de origen) y su constitución, creando un estado de excitación específica y de cierta duración.

Es de lamentar que la exposición sea demasiado concisa y como apretada. De la enumeración extensa y metódica de centenares de casos de injerto deduce el autor la experiencia y los resultados obtenidos y las consecuencias inmediatas a que dan lugar. No es de maravillar, en ninguna manera, que, tratándose de materia tan delicada, en que la precisión de la técnica ha de ser extremada, en que la edad y la calidad de los animales y otras muchas causas influyen de manera muy particular, experimentadores diversos hayan obtenido resultados discordantes.

El autor expone las diversas opiniones e intenta a veces conciliarlas entre sí, se muestra cortésmente escéptico ante afirmaciones no bien fundadas y prudentemente reservado ante las muy atrevidas y afirma que, en el estado actual de estos conocimientos, es preferible

servirse de las teorías como hipótesis de trabajo y, bajo la luz que ellas difunden, proseguir los experimentos, que son los medios más apropiados para hacer adelantar las ciencias experimentales.

CHAZY, J. *Cours de Mécanique rationnelle*, Tome I. *Dynamique du point matériel*. 392 pag., 182 fig. Gauthier-Villars. 55, quai des Grands Augustins. Paris. 1933. 70 fr.

Trátanse en esta obra las cuestiones clásicas de la Dinámica del punto material: la teoría de los vectores, los principios de Mecánica, el movimiento rectilíneo y curvilíneo de un punto libre, el movimiento sobre una curva o sobre una superficie fijas, el movimiento relativo respecto a la Tierra.

Podría parecer que para tales cuestiones es exagerado el número de páginas de la obra y que el autor divagara en digresiones inútiles. No es así. Lo que hace el autor es profundizar la materia algo más de lo que se acostumbra en esta clase de obras y, como geometra y físico a la vez, en sus discusiones procura ser claro y exacto. Los lectores se gozarán de hallar muy bien expuestas todas las cuestiones espinosas que su propio ingenio les pudiera proponer.

Pongamos aquí algún ejemplo. El movimiento de un punto bajo la acción de una fuerza, función de la posición, velocidad y tiempo, se determina generalmente atendiendo a las condiciones iniciales de la posición y de la velocidad; lo que Chazy llama el axioma de las condiciones iniciales. Pero este axioma admite muchas excepciones, como hace ver el autor. También expone con singular interés el movimiento de un punto en un medio resistente. La solución rigurosa de problemas a primera vista sencillos envuelve, a las veces, dificultades inadvertidas. Se admite que un punto sometido a la acción de una fuerza constante, sin velocidad inicial, se mueve en línea recta, aun en el caso que un medio oponga resistencia a la velocidad del punto, pero la demostración rigurosa de este teorema no carece de sutilezas.

Otra cuestión de importancia: ¿Las integrales primeras, las de la fuerza viva y, en particular, las de las áreas dan lugar a soluciones extrañas? El autor indica un procedimiento para averiguarlo. Notamos, con todo, que no es ni el más sencillo, ni el más natural.

Citamos, por fin, la cuestión de la estabilidad en una posición de equilibrio no aislada y, en particular, el estudio de las líneas geodésicas consideradas como trayectorias de un punto sobre una superficie. De todo esto se deduce que esta obra puede recomendarse a los que desean profundizar las materias del programa de Mecánica racional.

JUVET, G. *Leçons d'Analyse vectorielle*. Première partie. 120 pag. Gauthier-Villars. Paris. 1933.

La bibliografía relativa al Cálculo vectorial y a la Geometría diferencial va cada día en aumento, como consecuencia de la nueva orientación de los estudios de Física matemática en orden a la teoría de los campos escalares y vectoriales.

No obstante tal profusión, la mayor parte de dicha bibliografía, especialmente la francesa, suele presentar aquella teoría matizada de un aspecto físico que, si en el terreno pedagógico contribuye sin duda a facilitar su asimilación, impide frecuentemente penetrar en el orden lógico de las ideas y apreciar la generalidad de los métodos del Análisis vectorial.

Tal inconveniente queda eliminado en esta obra de Juvet, decano de la Facultad de Ciencias de Lausanne y firma especializada en asuntos conexos con la Mecánica analítica y teoría de los *quanta*.

Partidario del deslinde del aspecto puramente teórico del Análisis vectorial, de cuanto concierne a sus aplicaciones e interpretaciones físicas (que serán objeto de una segunda parte), el autor ha reunido en este primer fascículo las lecciones por él profesadas en la Escuela de Ingenieros. Suprimidas las discontinuidades, la exposición se mantiene en un terreno exclusivamente matemático y en forma asequible a los escolares que cursaron el Cálculo diferencial e integral.

El contenido del libro aparece distribuido en cinco capítulos: el primero dedicado a los elementos de Álgebra vectorial; los dos siguientes, a la Geometría infinitesimal, donde trata sucesivamente, y

en forma muy completa, la teoría de líneas y superficies desde el punto de vista vectorial; y los dos últimos capítulos, dedicados a la teoría de los campos escalares y vectoriales, basada en la definición intrínseca de los operadores diferenciales que permite el estudio directo de las propiedades de tales campos.

Como útil complemento, al fin de cada capítulo van propuestos selectos ejercicios, dato de estima para el lector que desee llegar a dominar el aspecto matemático del Análisis vectorial.—O.

Mapa Geológico de España. Hoja 535. *Algete*. Memoria explicativa. 45 pág., varias fig., láminas y cortes geológicos. Instituto Geológico de España. Madrid. 1929.

Corresponde a la región Centro de España y comprende parte de las provincias de Madrid y Guadalajara. En el prólogo de esta hoja se da un resumen de los principales datos que se exponen en el trabajo. En la Bibliografía e Historia se da un extracto de las obras que se ocupan de esta región. En la Geografía física se describe la topografía y los valles que la forman. La estratigrafía general de esta hoja viene a ser casi la misma que la de Alcalá de Henares, por lo que en la presente sólo se dan los datos locales: los terrenos que figuran son el oligocénico, miocénico, diluvial y aluvial; se estudia en detalle el terciario de los Santos de la Humosa, que es el único que ha dado fósiles; se da un resumen del conjunto estratigráfico y paleontológico, formaciones cuaternarias y, en particular, de las terrazas fluviales. Se estudia la evolución del relieve del suelo en esta parte de la cuenca del Tajo durante el terciario superior y cuaternario. La última parte del trabajo trata del análisis de las tierras y aguas que brotan en los diversos terrenos descritos.

En el mapa figuran los límites de las diversas terrazas fluviales reconocidas: varios cortes geológicos dan idea de la estructura. Ilustran el trabajo varias fotografías de interés geológico.—J. R. B.

LEGRAYE. *Les constituants des charbons. Leur influence sur quelques propriétés industrielles*. 152 pag., 12 planches hors texte et 8 fig. Dunod. 97, rue Bonaparte. Paris. 1933. 18 fr.

Es el carbón mineral cuerpo muy complejo por las sustancias que lo acompañan y entran en cantidades muy variables, según las causas que han intervenido en su formación y según la localidad de donde se ha extraído; sus cualidades son muy diversas, según sean estos elementos y según sea el tanto por ciento que de ellos entre en su composición.

Para decidir, por consiguiente, acerca del uso de dichos carbones en determinadas industrias, es necesario de todo punto conocer bien estas cualidades.

El ingeniero de Minas, Legraye, documentado con el estudio de varios años acerca de este problema, presenta en el libro que bibliografiaremos los resultados por él obtenidos. Comienza por examinar los varios constituyentes del carbón y sus propiedades, establece después la influencia que puedan ejercer en las cualidades esenciales de los carbones y en sus aplicaciones industriales: destilación, formación de coque y aglomerados. Ni olvida la transformación que sufren estos elementos extraños, durante la combustión, y su influencia en la altura de la llama, en el poder calorífico, en la producción de materias volátiles combustibles.

Termina la obra con un estudio microscópico muy completo que ofrece todo lo necesario para la determinación científica de las mezclas racionales acomodadas a las diversas aplicaciones industriales.

NÉCULCÉA, E. *Sur la théorie du rayonnement d'après C. G. Darwin*. *Fascicule 56 des Actualités scientifiques et industrielles*, 24 pag. Hermann. 6, rue de la Sorbonne. Paris. 1933. 7 fr.

De la teoría de la radiación, según C. G. Darwin, publicada en los «Proceedings» de la Real Sociedad de Londres, presenta el autor un claro y conciso resumen. Darwin intenta construir la Mecánica ondulatoria del fotón, inspirándose en la del electrón de Dirac. No son pequeñas ni pocas las dificultades que se ofrecen en este empeño. El autor las sortea, suponiendo el fotón dotado de poder rotatorio.

SUMARIO. Las piritas en España ■ Homenaje al doctor don Arsenio D'Arsonval.—Las barreras de potencial en los núcleos y el número atómico ■ La fabricación de amoníaco con gas y aire, F. K. Th. van Iterson ■ Bibliografía



En América
se les da

VITOLAN

ALIMENTO NATURAL VITALIZADO
del DOCTOR CROUS

Pasados los primeros años cuando nuestros hijos empiezan a tomar una alimentación más variada, cuando las necesidades de su formación y crecimiento exigen aprovechar hasta el desayuno y la merienda, deberá dárseles, no precisamente un brebaje acuoso con pocas sustancias nutritivas tal como café con leche, sino un alimento vital como el *Vitolan*, en el que el eminente especialista Dr. Crous mediante un procedimiento científico y lógico que consiste en *vitalizar los alimentos farináceos* y asociarlos con fosfatos de frutas, consigue obtener un *auxiliar de alimentación* que les infundirá vigor y alegría.

FLEJES DE HIERRO Y ACERO LAMINADOS EN FRIO

Desde 0'05 a 5 mm. y hasta 350 mm. de ancho
EN TODAS LAS CALIDADES Y ACABADOS

HOJA DE LATA EN ROLLOS

CALIDAD EXTRADULCE



SOCIEDAD GENERAL DE ELECTRO-METALURGIA S.A.

BARCELONA

Domitillo social:
Calle de Gerona, 5, pral.

Fábrica:
San Adrián de Besós

Teléfono urbano e inter-
urbano: 14770

Dirección telegráfica
y telefónica: SEM

IBÉRICA

El progreso de las ciencias
y de sus aplicaciones
REVISTA TÉCNICA INDUSTRIAL
HISPANOAMERICANA

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:
Palau, 3 - Apartado Correos 143
BARCELONA

OBRAS QUE FACILITA ESTA ADMINISTRACIÓN

Sinopsis de los Paraneurópteros (Odonatos) de la península ibérica, por el P. Longinos Navás. Precio, 3 ptas. (Libre de gastos de envío).

Terremotos, sismógrafos y edificios. Interesante libro de 250 págs. dividido en tres partes. 21 capítulos y 21 láminas y figuras intercaladas, por el P. Manuel M.^a S. Navarro Neumann. Precio, 6 ptas. (Libre de gastos de envío).

Óptica aplicada para aficionados, por Pedro Carpi, ingeniero. Lentes. Aparatos ópticos usuales. Objetivos. Aparatos fotográficos. Libro de unas 290 págs. con numerosos grabados. Precio, 3'50 ptas. (Libre de gastos de envío).

La teoría de la relatividad en la Física moderna. Lorentz, Minkowski, Einstein. Conferencias dadas en el salón de actos del Colegio del Salvador (Buenos Aires), por el P. José Ubach. Precio, 3 ptas. (Libre de gastos de envío).

Geología moderna, por el P. Miguel Gutiérrez. Es un libro-resumen de toda la Geología, que han de tener entre manos los que la estudian, en el que se ha procurado eliminar los errores filosóficos de los naturalistas, muy comunes en esta clase de libros. Comprende: Fisiografía, Geodinámica, Geognosia, Geología histórica y Cuestiones complementarias. Precio, 12 ptas. Añádase 0'50 ptas. para gastos de envío.

La previsión del tiempo; lo que es, lo que será. Dos interesantes conferencias pronunciadas por el P. Ricardo Círrera, fundador y primer director del Observatorio del Ebro. Precio, 1 pta. (Libre de gastos de envío).

Costumbres de insectos, observadas en plena naturaleza. Obra muy a propósito para jóvenes estudiantes. Tomo I: 104 págs. Tomo II: 96 páginas. Ambos ilustrados con varias figuras. Por el P. Eugenio Saz. Precio de cada tomo, 2 pesetas. (Libre de gastos de envío).

Los coeficientes de las reacciones químicas. Método para su determinación por valencias positivas y negativas. Por el P. Eugenio Saz. Obra muy útil para los jóvenes estudiantes de Química. Un tomo de 130 págs. con varias figuras. Precio, 4 ptas. en rústica y 6 ptas. en tela. (Libre de gastos de envío).

El Observatorio del Ebro. Idea general sobre el mismo. Libro ameno, atractivo y profusamente ilustrado, que relata con minuciosidad de detalles la fundación y notable desarrollo de este centro científico de fama mundial. Escrito por el subdirector del mismo, P. Ignacio Puig. Precio, 5 ptas. Gastos de envío, 0'30 ptas.

Viajes científicos, por el P. Ricardo Círrera. Utilidad de los viajes. Observatorios principales. Instituciones científicas. El progreso de las naciones. Sus causas. Esperanzas. (Con numerosas ilustraciones). Precio, 2 ptas. (Libre de gastos de envío).

La santa perseverancia. Devocionario doctrinal y práctico de 750 págs., tamaño 9 x 15 cm., en el que su autor, el P. Ginés M.^a Muñoz, ha conseguido plasmar la vida sólidamente cristiana. Precio, en tela y cortes rojos, 5 ptas. Encuadernado en piel y cortes dorados, 10 ptas. Añádase, para gastos de envío, 0'50 ptas.

DIRIGIR LOS PEDIDOS, ACOMPAÑADOS DE SU IMPORTE, AL
SR. ADMINISTRADOR DE "IBÉRICA" - PALAU, 3 - APARTADO 143 - BARCELONA

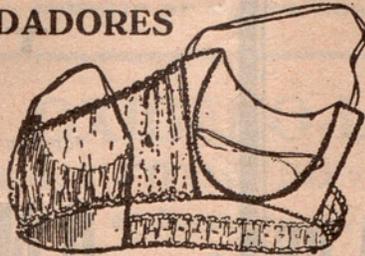


GORRAS PARA BAÑO

ZAPATILLAS / CINTURONES / FLORES / ESPONJAS

Todo de caucho extra / La más extensa variedad de modelos

DESUDADORES



El más extenso y variado surtido en modelos diferentes en calidad, forma y tamaño, a los precios *más económicos*

HULES / PLUMEROS
IMPERMEABLES
LINOLEUMS / ASPIRADORAS

CASA ROSICH

BARCELONA

Central: Ronda San Pedro, 7; tel. 19923 / Suc. n.º 1: Avenida Puerta del Ángel, 25; tel. 19613 / Suc. n.º 2: Tapinería, 33; tel. 12940

EXTRACTO DE CEREALES

Borrell Oliveras

Tónico vegetal exento de alcohol

Extracto rico en fósforo orgánico perfectamente asimilable y que por la índole de su preparación contiene oxidadas en estado de actividad. Como exento de alcohol resulta suministrable incluso a los niños y a los ancianos, y está indicado en la anemia, la clorosis, el linfatismo, la aserofulosis, la neurastenia y en todos los casos en que se desea restablecer y fortalecer un organismo decaído:

• organismo decaído : :
Extractos blandos y fluidos
• Granulados
• Pastillas comprimidas
• Soluciones asépticas inyectables : Vinos, Jarabes, etc., etc.

LABORATORIO GENERAL DE FARMACIA DE P. BORRELL S. ANDRÉS DE PALOMAR (BARCELONA)

GRAN PREMIO (la más alta recompensa) en la Exposición Internacional de Barcelona, 1929



Madres!!!

No abandonar a vuestro hijo en el período de la dentición y demás trastornos intestinales / Muchos señores médicos aconsejan en estos casos los Fermentos lácticos en polvo

PAPELES YHOMAR SIMPLES

DE VENTA

FARMACIA GAYOSO
Arenal, 2 Madrid

y demás farmacias de España, y en la de su autor

A. GAMIR
San Fernando, 34
VALENCIA

La Revista Quincenal Ilustrada

«ESPAÑA AVÍCOLA»

publicará en el presente año su tomo XVI. Se ocupa del Gallinero y de sus Pobladores como Deporte y como Industria. En ninguna revista de su clase se concede mayor importancia que en ésta a los CONEJOS y a las PALOMAS

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN:

España, Portugal y América 12' - pesetas
Los demás países 20' - pesetas

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

Salvador Giner, 9 / VALENCIA / Apartado Correos 155

Pídase número de muestra

¿LE INTERESA A V. COMPRAR VINOS PUROS DE VID?

Diríjase al antiguo cosechero

AGUSTÍN SERRANO GONZÁLEZ • MANZANARES (CIUDAD REAL)

Especialidad en VINO PURO PARA MISA

PASEO DEL PRADO, NÚM. 42 - TELÉFONO 71007 (Suc. de los RR. PP. Cistercienses)
DEPÓSITOS EN MADRID: CALLE DE SANDOVAL, NÚM. 2 - TELÉFONO 44400

TOS FERINA • JARABE BEBÉ •

PRINCIPALES FARMACIAS Y DROGUERIAS

TOS - BRONQUITIS GRIPAL - BRONQUITIS CRÓNICA

Se vende con la

GUAYALINA - Oliver - Rodés

DEPÓSITO: CONSEJO DE CIENTO, 308 - BARCELONA



COMPAÑIA ANÓNIMA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Calle de Cortes, 639, pral. - Teléfono 13010

BARCELONA

Acido Sulfúrico
Acido Muriático
Acido Nítrico
Sulfato Alúmina
Sulfato de Sosa
Sulfato de Hierro
Sulfato de Zinc
Alumbres
Minio de Plomo
Litargirio Polvo
Bisulfato de Sosa
Agua Bidestilada
Sulfuro Ferroso
Sosa Cáustica Líquida
Sulfito de Sosa anhidro
y cristalizado

Especialidades:

Acidos purísimos
Amoniaco purísimo
Acidos para Acumuladores
Sulfato de Hierro (clase especial para la Agricultura)
Acido Muriático para Curtidos

4
TOMOS
4

forman un ejemplar completo
del

ANUARIO GENERAL DE ESPAÑA

(Baillly - Bailliére - Riera)

MÁS DE 8.700 PÁGINAS
MÁS DE 3.500.000 DATOS
MAPAS - ÍNDICES

SECCIÓN EXTRANJERA
o pequeño Directorio Universal

Detalle del Comercio, Industria, Profesiones, etc.
de España y Posesiones

Precio de un ejemplar completo:
CIEN PESETAS
(franco de portes en toda España)

¡ANUNCIE EN ESTE ANUARIO!
LE COSTARA MUY POCO Y LE
BENEFICIARÁ MUCHÍSIMO

Anuarios Baillly-Bailliére y Riera Reunidos, S. A.
Enrique Granados, 86 y 88 - BARCELONA

CLISÉS DE
IBÉRICA

Se hallan de venta en
esta Administración:
pidase la tarifa.

Los pedidos deben dirigirse a:

IBÉRICA

APARTADO 143, BARCELONA

Granos - Erupciones en la piel

SE VENCEN MEDIANTE LA BACTILOSE Oliver Rodés • Principales Farmacias y Centros Específicos

Depósito: CONSEJO DE CIENTO, 309, BARCELONA

ABELLÓ, OXÍGENO-LINDE, S. A.

Aire líquido / OXÍGENO / Nitrógeno

Fábricas en Barcelona y Valencia

*

Acetileno disuelto, Carburo de calcio, Sopletes, Mano-detentores Metales de aportación Polvos des-oxidantes y todo lo concerniente a la soldadura autógena y corte oxi-acetilénico

Depósitos en:

Sabadell, Tarrasa, Tárrega, Lérida, Reus, Manlleu, Gerona, Palma de Mallorca y Alcoy

BARCELONA Calle de Alí-Bey, 1

Calle de Colón, 13. VALENCIA

Unión Eléctrica Madrileña

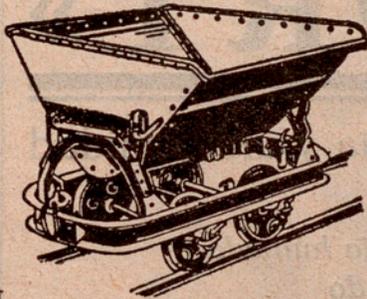
Servicio de Obligaciones 6 % / Emisiones años 1923 y 1926

A partir del día 1.º de septiembre próximo, se pagarán contra cupón núm. 21 de las Obligaciones 6 % emitidas en 1923 y contra cupón núm. 16 de las Obligaciones 6 % emitidas en 1926, los intereses vencimiento 1.º de septiembre de las que tiene esta Sociedad en circulación, a razón de pesetas 15'—, libres de todo impuesto.

Este servicio se efectuará en Madrid, Oficinas de la Sociedad, Avenida del Conde de Peñalver, 23, y Banco Urquijo; en Bilbao, Banco Urquijo Vascongado; en Barcelona, Banco Urquijo Catalán; en San Sebastián, Banco Urquijo de Guipúzcoa; en Gijón, Banco Minero Industrial de Asturias; en Granada, Banco Urquijo (Agencia de Granada), y en Sevilla, Banco Urquijo (Agencia de Sevilla).

Madrid 26 de agosto de 1933. — VALENTÍN RUIZ SENÉN, Consejero y Director gerente.

Materiales para Minas, Obras, etc.



CARRILES - VÍAS - VAGONETAS - RODAMENES - COJINETES
BASCULADORES

ACEROS - CABLES - POLEAS HELICALES - CABRENTANTES
YUNQUES - FRAGUAS - VENTILADORES - TUBERÍAS PARA AIRE
COMPRIMIDO - MANGUERAS, ETC. Y HERRAMIENTAS

ANGEL PICÓ

Arbieto, 1

BILBAO

Teléfono 14813

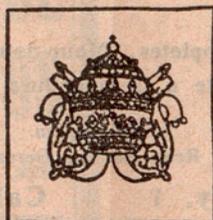
ALELLA VINÍCOLA
SINDICATO AGRÍCOLA OFICIAL
DE ALELLA
Provincia de Barcelona / España

MARFIL

Véase el artículo de «Ibérica», número 463-464, Suplemento página XIII

VINOS DE MISA
J. DE MULLER
DE LA SOCIEDAD EXPORTADORA TARRACONENSE
== TARRAGONA ==

MEDALLA DE ORO
— EN —
LA EXPOSICIÓN
VATICANA DE 1888



PROVEEDORES
DE SU SANTIDAD

GARANTÍA DE ABSOLUTA PUREZA

CERTIFICADOS DEL EXCMO. SR. ARZOBISPO DE TARRAGONA Y DE VARIOS OTROS ILUSTRÍSIMOS PRELADOS

ENVÍO GRATUITO DE MUESTRAS CITANDO ESTE NÚMERO DE IBÉRICA

Cementos Fradera, S. A.



Portland artificial

«LANDFORT»

de gran resistencia y uniformidad



Fabricado con hornos giratorios y por vía húmeda
Se emplea en las obras del Estado



Portland VALLCARCA, Grappier, Rápido, semi-rápido y lento

Fábrica: VALLCARCA (próximo a Sitges) / Despacho: Ronda Universidad, 31, pral. BARCELONA
Teléfono 13067
Dirección telegráfica y telefónica: LANDFORT

MANUFACTURAS CERÁMICAS, S. A.

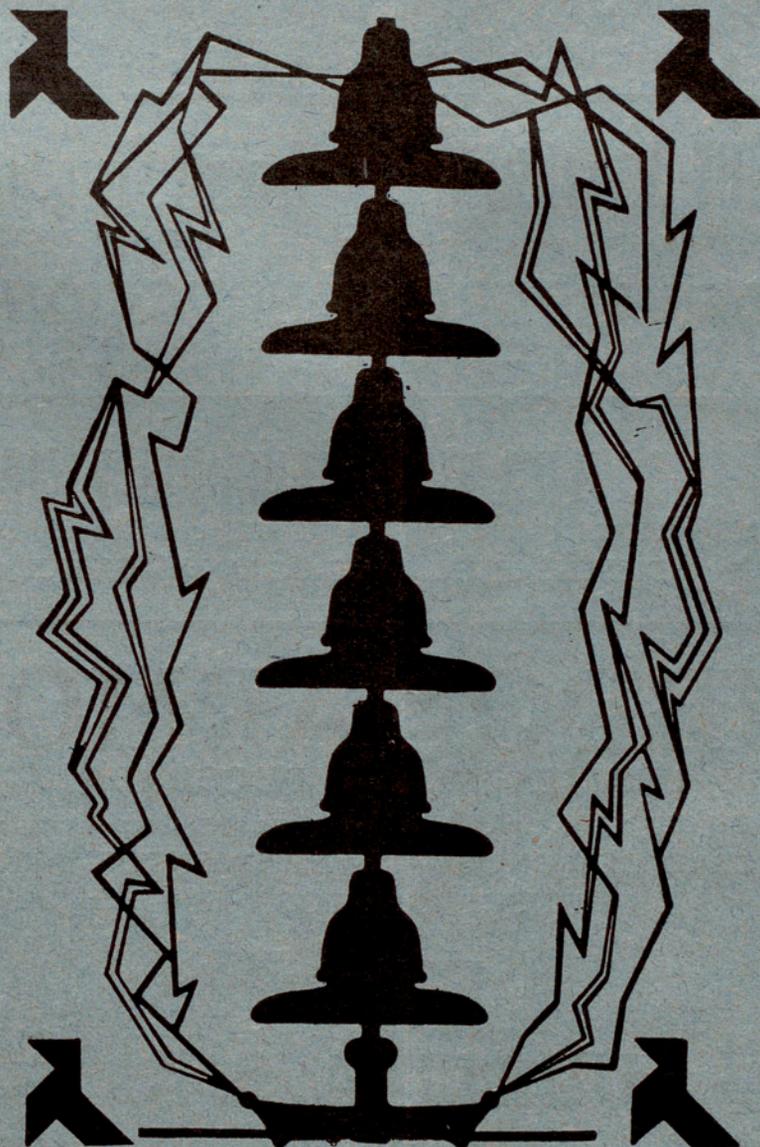
Consejo de Ciento, 207 - BARCELONA

FÁBRICAS DE PORCELANA PARA LA ELECTRICIDAD EN BONANOVA Y HOSTAFRANCS (BARCELONA)

Material para instalaciones domésticas / Aisladores Telefónicos y Telegráficos

AISLADORES PARA LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Pasamuros / Bornes para Transformadores / Piezas aislantes para Aparatos de Baja y Alta Tensión / Aisladores para Ferrocarriles



LABORATORIO PARA ENSAYOS ELÉCTRICOS, MECÁNICOS TÉRMICOS Y DE POROSIDAD
CONSUMO DIARIO DE PASTA, 14,000 KILOS
VOLUMEN DE COCCIÓN ANUAL, 21,060 METROS CUBICOS
AISLADORES DE ALTA TENSIÓN DE 5,000 A 70,000 VOLTIOS, SUMINISTRADOS EN 1932-280 453

URALITA

LOS MEJORES MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

PLACAS CANALETA para techar

en tamaños de 100 × 114 y 200 × 114 cm.

Tipo «GRANONDA» de 5 y ½ ondulaciones

en tamaños de 125 × 97 y 250 × 97 cm.

CANALONES Y TUBOS

para desagües

TUBERÍA SANITARIA DRENA

para aguas residuales

**TUBERÍA PARA CONDUCCIONES
DE TODA CLASE, A PRESIÓN**

CHAPA B lisa, para revestimientos y cielorrasos

en tamaños de 125 × 125, 125 × 170, 125 × 190 y 125 × 250 cm / Espesores de 5 y 10 mm
DE APLICACIÓN INDISPENSABLE EN TODA GRANJA AGRÍCOLA O AVÍCOLA

FIBROMARMOL

URALITA PLANA DECORADA

en planchas de 120 × 90 cm., para las grandes decoraciones modernas
GRAN VARIEDAD DE TONOS / REVESTIMIENTOS, ARRIMADEROS
FRISOS, PLINTOS, etc.

BARCELONA

Plaza Antonio López, 15
Central 16556
Telés. Sucursal 16553

URALITA, S. A.

MADRID

Plaza de las Salesas, 10
Teléfono 32648

Pídanse Catálogos especiales a nuestras
Centrales o a nuestras Sucursales y Agencias
en toda España

