

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL
DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES
AGRUPACIÓN DE BARCELONA

PREMIADA CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA DE 1888
Y EN LA DE BOSTÓN DE 1883; Y CON MEDALLA DE PLATA EN LA DE PARÍS DE 1889 Y
EN LA DE BRUSELAS DE 1897.

SUMARIO

La Dinamo Eléctrica, por *José Mestres Gómez*.—Consideraciones acerca de la futura Exposición Universal de Barcelona.—*Necrología*: Lord Kelvin.—Gustavo Zeuner.—Noticias: Concurso de la Real Academia de Ciencias Exactas para conceder tres premios.—Extracción del hidrógeno del gas de agua.—Utilización de la turba para la producción de fuerza motriz.—Tubos flexibles blindados para sustancias corrosivas.—*Bibliografía*.

BARCELONA

La Redacción y Administración, en el local de la Asociación: Calle de Pelayo, n.º 9, entresuel

Teléfono, 541

Ayuntamiento de Madrid

COMISIÓN DE LA REVISTA

PRESIDENTE.—El de la Agrupación
D. José Mestres Gómez

SECRETARIO.—D. Andrés Guillamot.

VOCALES: D. José M.^a Cornet y Enrich.
" D. Guillermo J. de Guillén-García.
" D. Carlos Montañés.
" D. Bernardo Puig.
" D. José Solá Oliveras.
" D. Fernando Tallada.
" D. Pablo Vallhonrat.

DIRECTORES DELEGADOS

D. José Playá.

D. José Serrat y Bonastre.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 Pesetas anuales en toda España y 12 en el Extranjero

Un número suelto UNA Peseta.

Para los anuncios se enviará la tarifa á quien lo solicite.

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH

INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de *Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manufactureros*. Cursos de ampliación para las carreras de *Medicina y Farmacia*.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: *Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.^{er} curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.^o curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.^{er} curso.*

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

dirigida por el Ingeniero industrial

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales

CLASES DE LAS ASIGNATURAS DE LA CARRERA

DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

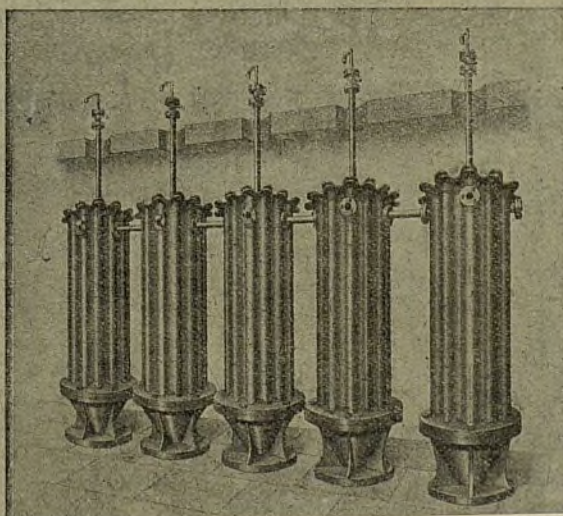
ALUMNOS INTERNOS Y EXTERNOS

Peritaje industrial en sus varias especialidades (*electricista, mecánico, químico y textil*), con arreglo á los programas de la Escuela Superior de Industrias de Tarrasa.

Pelayo, 12, 1.º—BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

BARCELONA—Valencia, núm. 223.



Economizador "EMILIA"

(Recalentadores de agua para la alimentación de calderas.)

Economía de carbón de 10 á 25 %.—Impide las incrustaciones.—Su limpieza interior es automática y en marcha.—No existe en él ningún movimiento mecánico.

Calderas multitubulares inexplorables

sistema **NICLAUSSE**

En la Revista del mes anterior, el epígrafe de la lámina III decía que se refería á la Escuela de Darmstadt, siendo así que representaba el laboratorio de máquinas de Dresde.

Sociedad Anónima Construcciones Mecánicas y Eléctricas

* antes **PLANAS, FLAQUER Y C.^a** *

Direcciones telegráfica y telefónica: "CONSTRUCCIONES"

BARCELONA: Plaza Cataluña, 12, 1.º



TALLERES EN GERONA

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 1100, con una fuerza superior á 8 000 caballos)

TURBINAS á libre desviación, á reacción y límites; para funcionar inmersidas y con aspiración; de eje vertical y de eje horizontal, á cámara abierta y con cámara cerrada.

Especialidad en **Turbinas «Francis»** de distribuidor con palas móviles.

Turbinas a gran velocidad para pequeños saltos y grandes caudales apropiadas para el movimiento de máquinas eléctricas.

Ruedas «Pelton» destinadas especialmente para grandes saltos y pequeños caudales.

Reguladores de alta precisión y de gran sensibilidad para turbinas

Transmisiones de movimiento de todas clases. — **Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido. — **Bombas** de pistón y centrifugas de diversos tipos. Especialidad en bombas centrifugas para muy grandes alturas.

Primera y única casa en España dedicada á la construcción de Turbinas de vapor.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias.

Importantes aplicaciones efectuadas.

Especialidad en Turbo-Alternadores de eje vertical ú horizontal. * Electro-bombas para riegos y grandes elevaciones de aguas

Fidense proyectos y presupuestos

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases. — **Transformadores y Convertidores**. Fuerza total de las construidas superior á 70.000 caballos.

Grandes dinamos de corriente continua á pequeña velocidad para estaciones centrales.

Máquinas de corriente alternativa monofase.

Alternadores de corriente trifase para utilización de energía eléctrica á gran distancia.

Especialidad en **alternadores** para la fabricación de Carburó de calcio.

Transformadores con ventilación natural, con baño de aceite y con refrigeración artificial.

Especialidad en **transformadores** para muy altas tensiones.

Transformadores rotativos ó Convertidores.

Motores de corriente continua, alternativa (mono y trifase) á grandes y pequeñas velocidades y de arranque automático.

Turbinas de vapor «Electra» para fuerzas de 2 á 1.500 caballos.

Especialidad en la construcción de **turbo-dinamos y turbo-alternadores**.

Turbo-bombas.

Condensadores de vapor «Electra». Elevado vacío. Poco espacio ocupado. Funcionamiento seguro.

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19.—BARCELONA

Redacción de Memorias y solicitudes. — Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica. — Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

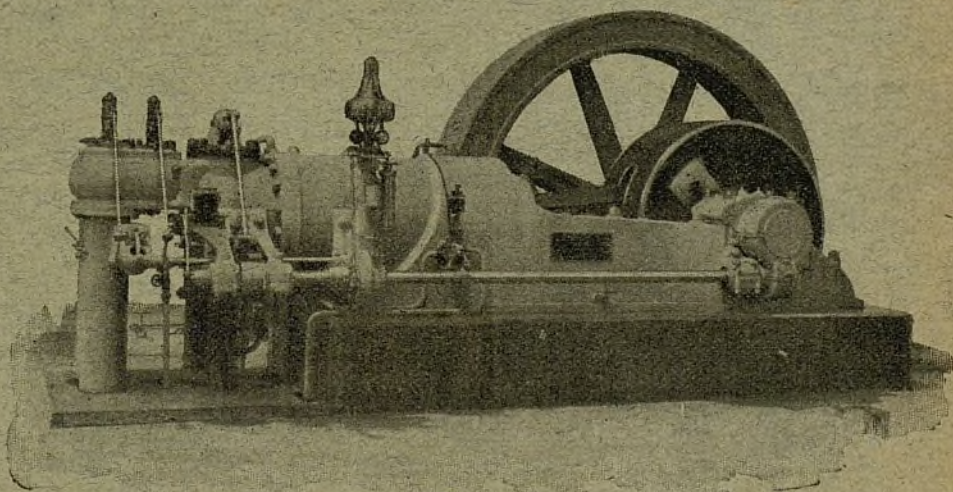
LA MAQUINISTA

TERRESTRE Y MARÍTIMA

BARCELONA

Talleres de Construcción: BARCELONETA

Motores de gas. - Instalaciones de gas pobre. - Gasógenos de aspiración



MÁQUINAS DE VAPOR fijas, semifijas y portátiles.

GENERADORES DE VAPOR y demás trabajos de calderería.

MOTORES HIDRAULICOS de todas clases.

MAQUINAS MARINAS.

LOCOMOTORAS Y MATERIAL FIJO para ferrocarriles.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS; puentes, armaduras, mercados públicos.

GRUAS DE MANO, DE VAPOR, hidráulicas y eléctricas.

MATERIAL DE DRAGADO

TRANSMISIONES.

FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE.

PROYECTOS INDUSTRIALES.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

GRAN FABRICA DE OBJETOS REFRACTARIOS Y GRES

FUNDADA EN 1840



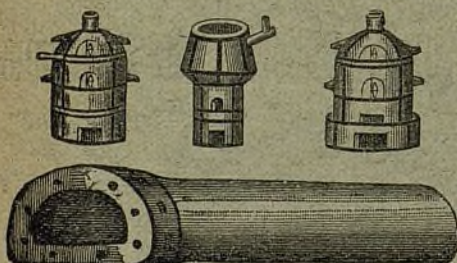
—✂— POR —✂—

CUCURNY

DESPACHO:

BARCELONA

DIRECCION TELEGRAFICA: Refatarios



GRANDES EXISTENCIAS DE LADRILLOS DE TODAS FORMAS

VENTA DE TIERRAS REFRACTARIAS

- Retortas y piezas para hornos á gas, sulfuro de carbono.
- Ladrillos y piezas para generadores de gas pobre.
- Piezas y ladrillos para Altos Hornos, estufas Caupper para hornos de porcelana, cemento Portland, cal, etc., etc.
- Hornos y Mufas para la cocción y decoración de la Mayolica, vidrio, porcelana, etc., etc.
- Hornos especiales para fundir toda clase de metales.
- Crisoles, Copelas y Mufas, Escorificadores y Calcinadores para análisis de cualquier mineral.
- Crisoles de Grafito para fundición de bronce.
- Especialidad en Tubería de Gres incorrosible á los ácidos y muy superior á las de hierro y cemento.
- Baldosin de Gres para solados de andenes, pesebrés, cuadras, etc., etc.
- Vasos en gres y porosos para pilas eléctricas.
- Recipientes de Gres rectos y cilíndricos para la Galvanoplastia.
- Medidas Gres del sistema decimal para la medición y trasiego de ácidos.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

ZEITSCHRIFT

für das gesamte

TURBINENWESEN

Dampfturbinen, Wasserturbinen, Kreiselpumpen, Kreisegelbläse, mit Einschluss de Gasturbinen, der Turbodynamos und der Turbinenschiffe sowie der Kreisende Dampfmaschinen.

R. OLDENBOURG — München

Se publica 3 veces por mes. Precio de suscripción anual: 18 marcos.

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdagner, Rambla del Centro, 5; Casals, Pino, 5; y Parera.

COLECCION LEGISLATIVA

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadrado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

LA CONSTRUCTORA DE MÁQUINAS

— @ DE @ —

ANDRES OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (BARCELONA)

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS,
TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.

Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.

Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.

Elevación de aguas para riego é industria.

Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.

Máquinas secadoras de café, privilegiadas.

Ascensores hidráulicos y mecánicos.

Máquinas y calderas de vapor.

Motores de gas.

Turbinas.

Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.

Construcciones **MONIER** * * * * sistema

de CEMENTO y HIERRO, con privilegio exclusivo

Ligereza, esbeltez — Impermeabilidad. — Solidez — Economía
Resistencia á las heladas. — Incombustibilidad. — Rapidez construcción.

Tubos de conducción y canalización. — Alcantarillas. — Depósitos. — Lagares. — Silos. — Toneles. — Pozos Mourás. — Lavaderos. — Puentes. — Bóvedas. — Cubiertas. — Azoteas. — Aceras. — Abrevaderos. — Revestimientos — Obras de ornamentación, en parques, etc., etc.

Claudio Durán, Sdad. en Cta.

Ronda de San Pedro, 44. — Barcelona

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **27 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diplomas de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

11, Calle de Campo Sagrado, (antes 19)

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor

Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas,

Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, Américas y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — **BARCELONA**

Teléfono número 595

José Durán y Ventosa *Ingeniero Industrial*

TELARES AUTOMÁTICOS **Northrop** de la British NORTHROP Loom Co, Blackburn.

MAQUINARIA y piezas sueltas para la Industria textil.

VENTILADORES **Sirocco** para aumentar el tiraje en las calderas de vapor, para expulsar el polvo en las salas de preparación, ventilaciones de edificios, etc., etc.

Ronda de San Pedro, 44, Entl.º, 1.ª — **BARCELONA**

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

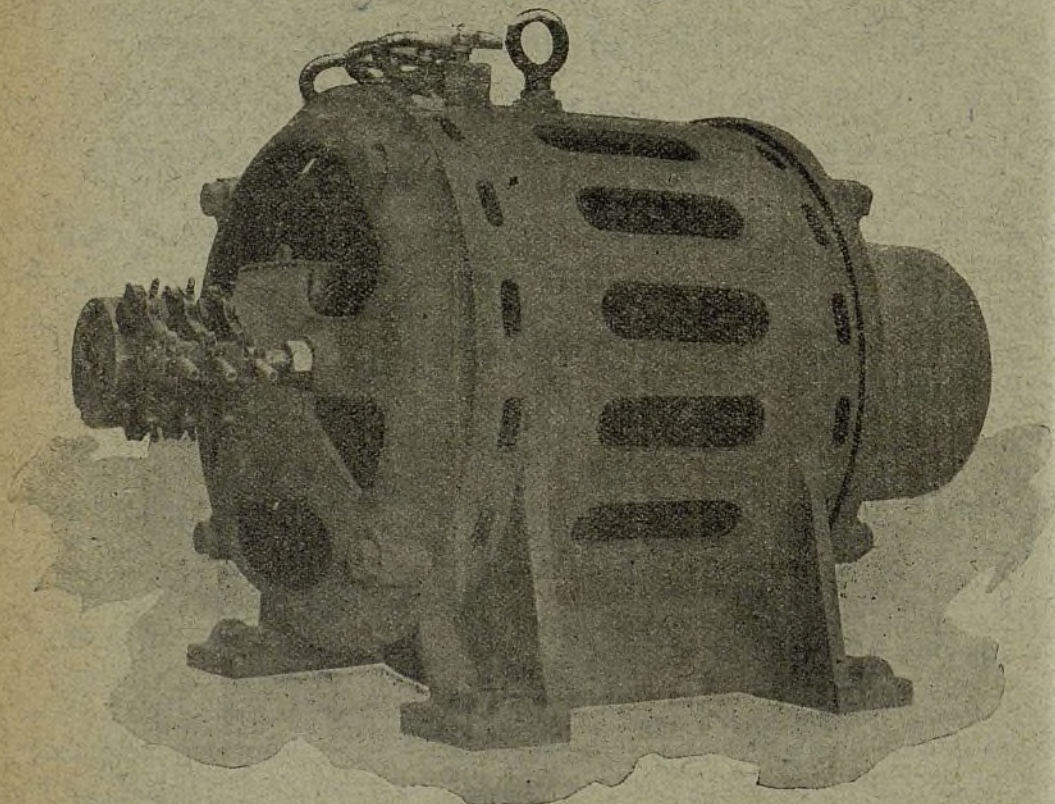
"LA INDUSTRIA ELECTRICA"

BARCELONA



SOCIEDAD ANÓNIMA. — Capital: 2.500,000 pesetas

Grandes Talleres de Construcción de Maquinaria Eléctrica



Motor asincrónico trifásico de 40 HP.

Dinamos y alternadores. — Motores de todas clases
Transformadores. — Conmutatrices

Instalación completa de Centrales para alumbrado
Tracción. — Transporte de fuerza
Industrias electroquímicas

Tranvías y funiculares.

Bombas.

Gruas, ascensores y montacargas.

OFICINAS CENTRALES: Plaza de Cataluña, 6. — Apartado 225
Dirección telegráfica y telefónica: **Munluis**.

OFICINA EN MADRID: Carrera de San Jerónimo, 43. — Apartado 396
Dirección telegráfica y telefónica: **Lie**.

Pídanse proyectos y presupuestos

6

Ayuntamiento de Madrid

CONSTRUCCIONES ELECTRO - MECANICAS



DE

SOLER Y BALCELLS

INGENIEROS

Campo Sagrado, 22 ❖ Barcelona

Talleres de construcción de toda clase de

DINAMOS Y

MOTORES ELÉCTRICOS

de corriente continua y alterna.

ALTERNADORES.—TRANSFORMADORES

Instalaciones generales de alumbrado y
transporte de fuerza.

Motores de velocidad reducida para aplicar
directamente á las máquinas útiles.

Dinamos y transformadores rotativos
para galvanoplastia.

Montacargas eléctricos. — Turbinas.

Proyectos y presupuestos gratis.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Febrero, 1908.

La Dinamo Eléctrica

CONFERENCIA DADA EN LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE BARCELONA, POR EL ILUSTRADO
PRESIDENTE DE LA MISMA, D. JOSÉ MESTRES GÓMEZ

El día 12 de Diciembre próximo pasado, ante numerosa y distinguida concurrencia, el ilustrado Profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, inició la serie de conferencias del presente curso, con una, cuyo tema encabeza estas líneas.

La competencia del conferenciante en esta materia, hizo que la conferencia, de la cual publicamos á continuación un extracto, fuera meritísima, habiendo recibido su autor las felicitaciones más sinceras y entusiastas de la concurrencia á las cuales unimos la nuestra.

CONSIDERACIONES GENERALES.—Empezó haciendo algunas consideraciones respecto al tema objeto de la conferencia, pasando acto seguido de lleno á la exposición de las dos reglas fundamentales en que se basa el estudio teórico de la Dinamo eléctrica.

1.^a *Ley de Maxwell*.—La fuerza electro-motriz inducida, es igual y de signo contrario á la variación que en la unidad de tiempo, experimenta el flujo que atraviesa el circuito.

2.^a *Regla del Dr. Fleming*.—Esta regla, llamada también de los tres dedos, sirve para determinar la dirección y sentido de la fuerza electro-motriz inducida, que viene dado por el dedo medio cuando el

índice y pulgar marcan el sentido y dirección de las líneas de fuerza y del desplazamiento respectivamente.

CÁLCULO DE LA FUERZA ELECTRO-MOTRIZ.—Una vez expuestas las dos reglas anteriores, pasó de lleno á la determinación de la fuerza electro-motor E de una dinamo, cualquiera que fuera el número de polos.

Consideremos un cilindro recto cuyo eje se proyecta en el plano vertical (fig. 1), y supongamos que hay un número par de polos $2p$ así como también un número par N de hilos.

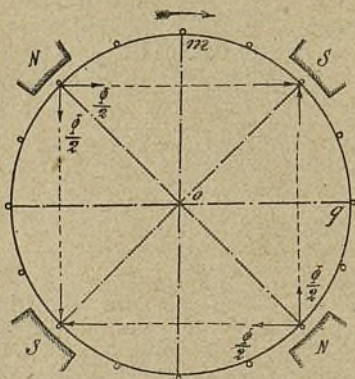


Fig. 1.

Representemos por Φ el flujo de fuerza que atraviesa el entrehierro. Frente á un polo este flujo se descompone en dos partes iguales $\frac{\Phi}{2}$ correspondiendo éstas á cada mitad del inducido.

Estas partes reunidas con las del polo opuesto dan de nuevo al flujo Φ que sale por el polo de signo contrario.

El flujo de fuerza que atraviesa el plano del circuito om es $\frac{\Phi}{2}$; el que autoriza el plano og es $-\frac{\Phi}{2}$, por consiguiente la variación de flujo en el tiempo invertido en describir el ángulo mog que es igual al polar, será:

$$\frac{1}{2} \Phi - \left(-\frac{1}{2} \Phi \right) = \Phi$$

Llamando n al número de revoluciones por $1''$ el tiempo invertido en describir un ángulo polar, será, $\frac{1}{2pn}$, y por lo tanto la variación de flujo igual á la fuerza electro motriz media inducida e de una espira, valdrá:

$$e = \frac{\Phi}{\frac{1}{2pn}} = 2pn\Phi \quad (1)$$

Ahora bien, todos los hilos están cortados por el mismo flujo Φ y como el tiempo empleado en ocupar un hilo la posición del siguiente y pasar por lo tanto uno de ellos por la región en que el flujo es cero es $\frac{1''}{nN}$, la fuerza electro-motriz, será:

$$E = \frac{\Phi}{\frac{1}{nN}} = nN\Phi \quad (2)$$

y substituyendo en esta fórmula el valor de $n\Phi$ deducido de la (1), se tiene:

$$E = \frac{N}{2p} \times e \quad (3)$$

de donde resulta que la fuerza electro-motriz total de una región polar es igual á la suma de las engendradas en cada uno de los hilos comprendidos en ella.

Aplicando la regla del Dr. Fleming se obtiene el sentido de la fuerza electro-motriz indicada y de él se puede deducir la manera de reunir los hilos para sumar las fuerzas electro-motrices del mismo sentido.

La reunión de esos hilos puede hacerse de diferentes maneras, según que se desee mucha fuerza electro-motriz ó mucha intensidad. De un modo general, si sobre la línea exterior queremos tomar $2p'$ derivaciones, á cada derivación corresponderán $\frac{N}{2p'}$ hilos, y la fuerza electro-motriz, será:

$$E = \frac{N}{2p'} \times e = \frac{N}{2p'} \times 2pn\Phi \quad (4)$$

Dando á p' distintos valores, variará el valor de E ; así, haciendo $2p' = 2$, ó sea suponiendo que hay sólo dos derivaciones, tendremos

el máximo de $E = pn N \Phi$, y al mismo tiempo la intensidad cuyo valor general es $I = 2 p' i$, valdrá: $I = 2 i$.

Haciendo en cambio, $2 p' = 2 p$, tendremos el mínimo de $E = n N \Phi$, y la intensidad será: $I = 2 p \times i$.

Ejemplo.—Sea una máquina de 16 polos y por lo tanto $p = 8$, y supongamos que la fuerza electro-motriz E_1 de una sección sea igual á 125 voltios con una intensidad I_1 de 50 amperios.

Dando valores diferentes á p' tendremos las fuerzas electro-motrices é intensidades totales que figuran á continuación:

1.^a hipótesis. (Intensidad máxima).

$$2 p' = 2 p, E = E_1 = 125 v, i = 2 p I_1 = 50 \times 16 = 800 a$$

2.^a hipótesis. $2 p' = 8, E = 2 E_1 = 250 v, I = 8 \times 50 = 400 a$.

3.^a hipótesis. $2 p' = 4, E = 4 E_1 = 500 v, I = 4 \times 50 = 200 a$.

4.^a hipótesis. (Intensidad mínima).

$$2 p' = 2, E = 8 \times E_1 = 1000 v, I = 2 \times 50 = 100 a$$

Multiplicando los amperios por los voltios se ve que naturalmente la energía permanece constante, siendo en todos los casos igual á 100 kw. Esto mismo que sucede en un grupo de pilas agrupadas de distinta manera.

Veamos ahora como se suman las fuerzas electro-motrices para que las corrientes vayan en el mismo sentido. Para ello hay varios sistemas. Los principales son dos: 1.^o unir los extremos opuestos de hilos contiguos (inducido de anillo), y 2.^o unir los extremos del mismo lado de hilos que reciben inducciones opuestas (inducido de tambor).

INDUCIDOS DE TAMBOR.—Al estudiar estos inducidos se ve desde luego que el número de hilos ha de ser par, puesto que han de ir reunidos dos á dos. Al mismo tiempo la simetría de las conexiones da lugar á la formación de polígonos estrellados, cuya teoría demuestra que el ángulo bajo el cual se cortan las cuerdas contiguas, es para un número N de hilos igual $\frac{4\pi}{N}$. Así en el caso de 8 divisiones, dicho ángulo valdrá $\frac{\pi}{2}$ ó sea un recto; en el caso de 12 divisiones, el ángulo será $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$.

El número de hilos que se saltan para pasar de una división á otra se denomina paso, anterior ó posterior, según la cara del tambor á que corresponden los extremos unidos y la suma de dos consecutivos, anterior y posterior, se llama paso total.

Vamos á estudiar la condición á que han de satisfacer los pasos en el caso más sencillo ó sea el de la dinamo bipolar.

Desde luego se comprende que el paso total ha de ser par para que corresponda al número de polos que también lo es; al mismo tiempo es fácil ver que los pasos parciales serán todos impares ya que siendo su suma par habrían de ser ambos pares ó ambos impares, y lo primero no es posible porque si se empezara contando á partir de uno se saltarían los números pares.

Supongamos ahora el caso de haber 8 divisiones. El paso posterior y_1 debe ser impar, y como hay que unir hilos de inducciones opuestas, si empezamos en 1' deberemos saltar al 4' ó al 6', de donde se deduce $y_1 = \frac{N}{2} \pm 1$. Generalmente se toma $y_1 = \frac{N}{2} - 1$, tal como representa la figura 2, y en este caso el paso anterior se puede

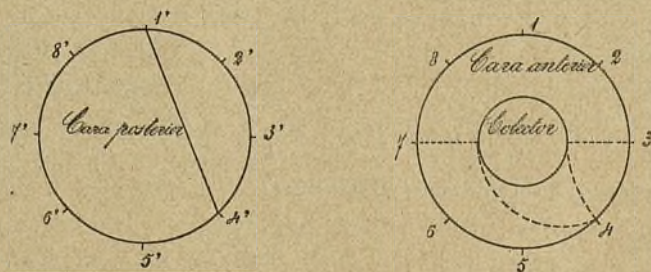


Fig. 2.

obtener pasando del 4 al 7 ó del 4 al 3 por intermedio del colector y por lo tanto tendremos: $y_2 = \frac{N}{2} - 1$, ó bien $y_2 = \frac{N}{2} + 3$ y por lo tanto el paso total valdrá, en el primer caso

$$y = y_1 + y_2 = \frac{N}{2} - 1 + \frac{N}{2} - 1 = N - 2,$$

y en el segundo: $y = y_1 + y_2 = \frac{N}{2} - 1 + \frac{N}{2} + 3 = N + 2$, y por consiguiente, de un modo general se tiene: $y = N \pm 2$.

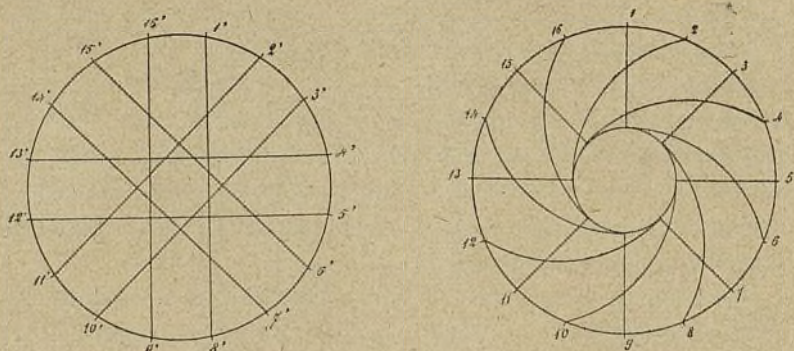


Fig. 3.

Aplicando estos resultados al caso de 16 hilos, tendremos el arrollamiento que representa la figura 3, para el caso en que

$$y_1 = y_2 = \frac{N}{2} - 1 = 7,$$

y por lo tanto $y = N - 2 = 14$. En el caso en que $y_1 = 7$, pero $y_2 = \frac{N}{2} + 3 = 11$, y por lo tanto $y = N + 2 = 18$ se obtiene el arrollamiento que representa la figura 4.

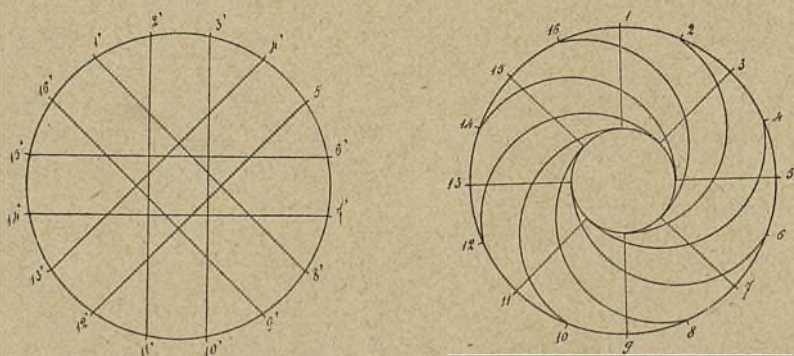


Fig. 4.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA FUTURA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA

EXTRACTO DEL INFORME PRESENTADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE ESTA
AGRUPACIÓN A LA COMISIÓN
ENCARGADA DE ESTUDIAR EL PROYECTO DEL CERTÁMEN

El día 30 de Diciembre último, nuestro distinguido compañero don Augusto de Rull dió en el local de la Agrupación, pública, lectura al interesante informe sobre la Exposición Universal de Barcelona en proyecto, que vamos á publicar en extracto y cuya redacción había sido confiada á dicho Sr., en unión de sus dignos compañeros señores D. Pablo Nicolau, D. Pablo Vallhonrat y D. Gerónimo Bolibar.

Abierta la sesión pública por el Sr. Presidente, el Sr. Rull preparó á la numerosa concurrencia que asistió al acto, haciendo algunas atinadas consideraciones generales sobre el objeto de la lectura é historiendo á grandes rasgos la génesis del proyecto, cuya iniciativa primera se debe á D. Francisco de A. Mas, el cual con actividad incansable viene trabajando para que su proyecto se convierta en un hecho de grandes resultados prácticos para nuestra querida ciudad.

El informe, cuya lectura fué escuchada con suma atención y coronada con una salva de aplausos, se descompone en cuatro partes que estudiaremos en su mismo orden y que se refieren al *Por qué?*, *Cuándo?*, *Dónde?* y *Cómo?* debe verificarse el proyectado certámen.

POR QUÉ?—Las razones expuestas en esta parte por los autores del informe, con ser muy atendibles, son por su misma índole, tan evidentes, que nos entretendremos muy poco en extractarlas. La Exposición puede y debe reportar naturalmente grandes beneficios á la urbe, á la población y á la producción nacional y el modo como debe reportarlos, lo detalla el informe en los siguientes párrafos que transcribimos casi textualmente:

1.º Presentando ante el mundo entero la urbe en el desarrollo alcanzado en los últimos 20 años, invadiendo el llano, escalando las montañas vecinas, completando su ensanche, é iniciando la reforma del casco antiguo.

2.º Dotando á la población de una gran cantidad de trabajo, repartido en un largo plazo, determinando la afluencia de viajeros, favoreciendo las comunicaciones terrestres y marítimas y fomentando el comercio.

3.º Dando un gran impulso á la producción nacional.

Sobre este último punto el informe estudia detenidamente las ventajas que se siguieron de la Exposición Universal de 1888, la cual dió á conocer los productos catalanes á nuestros compatriotas de otras regiones, desvaneciendo la injusta prevención sentida hasta entonces por los géneros nacionales y contribuyendo á arraigar la política proteccionista que poco después vino á confirmarse con motivo del *modus-vivendi* con Alemania y que recientemente se ha sellado con el estudio racional que sirvió de base á los últimos aranceles.

La nueva Exposición debe dar un gran paso en el camino emprendido; la industria creada al amparo del arancel, no debe permanecer estacionaria y aprovechando las ventajas que la naturaleza ha otorgado á nuestro país para el desarrollo de determinadas industrias, hemos de extender nuestro mercado industrial más allá de nuestras fronteras; en una palabra, si el *proteccionismo* fué el resultado de nuestra primera Exposición, la segunda debe tener por consecuencia el desarrollo de la *exportación*, y esta debe ser la principal finalidad del certámen.

CUÁNDO.—Después de algunas consideraciones generales acerca del espacio de tiempo necesario para los trabajos preliminares de preparación de las Exposiciones, se indica la conveniencia de contar, no solamente con medios económicos, sino también con elementos de influencia y relaciones internacionales que aseguren la concurrencia de expositores, indicando la necesidad del apoyo más decidido y entusiasta del Gobierno de la nación.

A continuación se hace un resumen histórico de las distintas Exposiciones Universales que Inglaterra y Francia inauguraron á mediados de siglo. La facilidad de comunicaciones, la riqueza de tales naciones y el progreso y altura de sus industrias, hicieron posibles éxitos de los primeros certámenes de carácter universal, siguiendo luego otras naciones con igual entusiasmo.

Con la de Londres primeramente, en 1851, luego las de París, Dublin, New-York y siguiendo otras capitales, se inauguraron una serie

de Exposiciones Universales, que en las dos primeras ciudades se repitieron cada diez años aproximadamente, hasta la última celebrada en París en 1900.

Barcelona celebró la suya en 1888 ó sea un año antes que la de París de 1889.

Aquí se extiende en consideraciones sobre la fecha que se ha de fijar para la celebración de una exposición, indicando la necesidad de evitar la coincidencia de fechas de exposiciones del mismo carácter, con objeto de lograr la mayor concurrencia de público y expositores.

Es pues indispensable conocer las fechas comprometidas para la celebración de tales certámenes. En la actualidad se conocen con exactitud dos Exposiciones á celebrar: la una en Bruselas en 1910 y la otra anunciada en Tokio para 1912, de las cuales para Barcelona, la más interesante es la fecha de la de Bruselas, tanto por la proximidad de esta capital á la nuestra, como por sus condiciones de importancia muy parecidas á las de Barcelona.

Evidentemente nuestra Exposición Universal debe fijarse para después de la de Bruselas, teniendo sin embargo en cuenta que la fecha no sea tan lejana que permita en el intervalo de tiempo libre, la fijación de otra Exposición en Berlín y más probablemente en París, ni tan cercana que nuestra Exposición resulte una sucursal ó remedo de la de Bruselas.

Después de algunas consideraciones respecto á la proyectada Exposición de Berlín, se indica como fecha más apropiado para la celebración de la 2.^a Exposición Universal de Barcelona, una comprendida entre los años 1911, época de la de Bruselas y el año 1914, quizás el 1913, caso de desistir definitivamente Berlín de celebrar igual fiesta, como parece efectivamente haber en principio desistido.

A continuación, se trata de justificar esta fecha aduciendo razonamientos de gran valor, pues aparte de la suficiente distancia necesaria entre nuestra Exposición y la de Bruselas, es menester el tiempo conveniente para recabar del Gobierno su apoyo decidido y eficaz. Además es menester dar tiempo para la ejecución de las obras de la Reforma del casco antiguo de esta población; pues fuera muy sensible que por segunda vez ofreciésemos á nuestros visitantes, como única vía de paseo y tránsito á través de la Ciudad, la Rambla. Las

obras de la Reforma interior necesitan mucho tiempo y más aún, la urbanización para el debido enlace de las grandes vías con las afluentes que ya existen, no debiendo confiarse en que todo se haga sin dificultades.

DÓNDE.—Esta parte del estudio empieza haciendo consideraciones acerca del terreno necesario para el emplazamiento de la Exposición, aportando datos respecto á otros certámenes análogos y sentando acto seguido, la necesidad de una extensión de terreno de 1.000.000 de metros cuadrados, de los cuales 200.000 se destinarán á edificaciones.

Esto, observa el informe, nos supone una limitación, pues siendo nuestra opinión que la Exposición debe tener un emplazamiento único ó todo lo más con un solo anexo, es algo difícil encontrar una superficie tal de terreno en las debidas condiciones de nivelación y con pocos edificios, á fin de no tener que hacer muchas expropiaciones que aumentarían extraordinariamente el coste de las obras.

Aquí se indica la conveniencia de que sea llano el terreno destinado para la Exposición y colocado en un lugar tal, que desde él pueda disfrutarse de buenos puntos de vista. Además debe encontrarse en buenas condiciones para el emplazamiento de las vías de comunicación, máxime si se tiene en cuenta que por estas han de circular millares de viajeros y enormes cantidades de elementos, tanto para la instalación como para el servicio de la Exposición.

Se habla luego de la necesidad de asegurar el abastecimiento de aguas para riegos, limpieza, incendios, alimentación de generadores de vapor, etc., y partiendo del principio de que la potencia total representada en la Exposición, alcance la cifra de 6 á 8 mil caballos, son necesarios algunos millares de metros cúbicos por día.

A continuación, se entra de lleno á exponer las ventajas é inconvenientes que presentan tanto el emplazamiento único como múltiple, abogando por el primero. Si á esto se agrega que uno de los puntos de vista para nuestra Exposición es una buena sección marítima, se deduce lógicamente que el emplazamiento debería ser ya al E. ya al SO. de nuestra ciudad.

Se analizan á continuación los emplazamientos posibles, haciendo constar previamente que se cree posible el doble emplazamiento, reservado exclusivamente una parte á la sección marítima, que estaría

forzosamente en la costa y unida por la otra por comunicaciones convenientemente estudiadas.

Los planos que acompañan el estudio de los emplazamientos que á continuación se indican, dan una clara idea de los mismos.

Emplazamiento cerca del Besós. (Lámina IV).—Se desecha la idea de combinar este emplazamiento con una sección en el Parque y acto seguido se estudian las condiciones que presenta la parte de playa comprendida entre el campo de la Bota y el Besós.

Como esta playa es muy baja y las obras de la Exposición deberían durar varios inviernos, épocas en que son frecuentes los temporales, para no correr riesgos de ninguna clase, no debería hacerse ninguna construcción más allá de la curva del nivel 2 y nos encontramos en este supuesto que el espacio comprendido entre dicha curva y el ferrocarril, sólo tiene unos 250.000 metros cuadrados de extensión, teniendo por tanto necesidad, para completar el emplazamiento, de extenderse al Norte de la vía férrea, debiendo construirse para comunicación de ambas partes, uno ó varios pasos superiores. Una disposición análoga se adoptó en la Exposición Universal de 1888, pues la sección marítima estaba separada de la otra por un paso superior, dando como resultado el que fueran muy pocos los visitantes de la sección marítima, que por otra parte presentaba poco interés. Es de temer que ocurriera lo propio en los terrenos indicados.

El transporte de mercancías y viajeros estaría bien asegurado en este emplazamiento, pues además del ferrocarril y tranvía de Badalona, sería fácil y económico instalar otras vías. El trayecto, sin embargo, no ofrece interés alguno.

La obtención de aguas industriales sería fácil, pues las aguas subterráneas tienen allí un nivel elevado.

Emplazamiento en la plaza de las Glorias. (Lámina V).—Este, por su proximidad al centro de la Ciudad y por la posibilidad de que la mayor parte de las obras ejecutadas tuvieran un carácter permanente, es quizá el mejor emplazamiento. Pero en cambio, presenta en tan gran número los inconvenientes, que obliga casi á desecharlo sin discusión; pues ni ofrece sitio suficiente, lo que obligaría á instalar la sección marítima en el mismo punto que en el anterior certamen, ofreciendo por tanto, los mismos inconvenientes que la primera solución analizada.

Si á esto se agrega que al rededor de la plaza indicada hay ya un gran número de edificios, ya destinados á habitación, ya á usos industriales de mucha importancia, cuya expropiación daría lugar á enormes dispendios, se comprenderá que esta solución debe desecharse.

Emplazamiento en Casa Antúnez.—Antes de entrar de lleno en el estudio de este emplazamiento, se enumera la manera cómo afectarán á Casa Antúnez, las obras de la Reforma. Se indica á continuación que, entre el mar y el ferrocarril de M. Z. A., hay sobradamente el millón de metros cuadrados que se consideran necesarios para la instalación de la Exposición; y, partiendo del proyecto de enlace de los pueblos agregados, debido á nuestro distinguido compañero don Federico Armenter, que representa la lámina VI, se hace notar que el puerto industrial proyectado, podría ser una magnífica base de la sección marítima, con la ventaja de que sería una obra que ya tendría carácter permanente, y podría contribuir en gran parte á su construcción la Junta de Obras del Puerto.

En este emplazamiento, indicado con una linea de trazos en el dibujo, la facilidad de comunicaciones sería muy grande; pues durante el tiempo de las obras tendría, además del ferrocarril citado y el tranvía del Cementerio del SO., la carretera del Port y los caminos que por detrás de Montjuich conducen á la playa de Casa Antúnez.

Las obras de urbanización que se hicieran, podrían todas tener un carácter permanente, lo que significa también una ventaja para este emplazamiento.

El problema de las aguas no ofrece allí ninguna dificultad, pudiendo hasta construirse pozos artesianos, que podrían quedar también con carácter permanente.

Se propone á continuación una modificación en el emplazamiento, incluida en el dibujo con líneas de trazo y punto que tendría salida por la prolongación de la Granvía, y daría un carácter más atractivo á la instalación; pero se hace notar, sin embargo, que la realización del mismo aumentaría considerablemente el coste de las obras, causando además fatiga excesiva á los concurrentes al Certamen.

Emplazamiento en el término de Las Corts de Sarriá. (Lámina VII). —En el extremo de la proyectada Gran Vía Diagonal y en el término municipal citado, hay una extensión de terreno bastante considerable y llano al mismo tiempo, comprendida entre la parte Norte del citado

barrio y abarcando una porción de la parte Sur del término municipal de Sarriá, que tiene una superficie suficiente para emplazar la Exposición, en la cual hay pocas edificaciones y de escasa importancia, resultando por tanto muy económica la expropiación. El servicio de transportes debería ser objeto de una organización especial, pues actualmente solo hay algunos caminos para el tránsito de carros.

La situación del terreno por su elevación, es inmejorable, pues estaría bien ventilado y al mismo tiempo dominaría un panorama más espléndido que el de la montaña de Montjuich; pues, además del llano del Llobregat y la vista del mar, tendría el de toda la Ciudad.

El problema de las aguas, que en este punto parecen ser muy profundas, es el único inconveniente de alguna importancia que presentaría este emplazamiento.

Como éste resulta bastante separado de la playa, podría instalarse la sección marítima en el lugar indicado en la anterior solución, uniendo ambas partes por comunicaciones rápidas y económicas, que consistieran, por ejemplo, en un tranvía ó ferrocarril colgante, que formara parte de la Exposición, lo que contribuiría á sumar un atractivo más á los muchos que presentara el Certamen.

Cómo.—En esta parte del informe se empieza haciendo consideraciones acerca de las tres formas de organización del Certamen, partiendo del principio de que éste se verificara en 1912.

- 1.^a Dejar su organización á la iniciativa privada.
- 2.^a Organización por el Estado ó el Municipio ó por ambos á la vez.
- 3.^a Organización por el Estado ó el Municipio, pero con el concurso de la iniciativa particular, ó mejor dicho, con el concurso financiero del público.

A continuación se aducen importantes razonamientos, que inducen á desechar las dos primeras soluciones, abogando por una de la cual cree se obtendrían los mejores resultados.

El Ayuntamiento de Barcelona, que debería ser el iniciador y organizador de la Exposición Universal, tendría que solicitar del Estado:

- 1.^o Que inmediatamente, es decir, á principios del año 1908, publicase un Decreto anunciando la celebración de un Certamen, cuya inauguración tendría lugar en 1.^o de Mayo de 1912.

2.º Que concediese su alto patronato al Concurso, á fin de facilitar las relaciones con los Gobiernos exrjanjeros.

3.º Que prestase su concurso financiero concediendo una subvención de cuatro millones de pesetas, que podrían repartirse por partes iguales entre los presupuestos de los años 1909 á 1912.

4.º Que autorizase al Comite Directivo de la Exposición, para efectuar una emisión de bonos con lotes cuyas condiciones se detallarán después.

A cambio de estas concesiones se otorgaría una rebaja á los expositores españoles en los precios de alquiler de las instalaciones y se facilitaría al Estado un local espacioso ó un edificio especial para las instalaciones oficiales.

El Ayuntamiento de Barcelona debería señalar en sus presupuestos anuales una suma de 1.250.000 pesetas desde 1909 á 1912, ó mejor si fuese posible, una de 1.000.000 desde 1908 á 1912, porque así podrían inmediatamente empezar la instalación de las oficinas administrativas de la Exposición.

A la Diputación provincial de Barcelona, se le debería pedir que señalase en sus presupuestos la suma de 250.000 pesetas anuales desde 1909 á 1912.

Suponiendo obtenidas las cantidades antes indicadas, nos encontraríamos con un capital total de 10.000.000 pts., á todas luces insuficiente para llevar á buen término la Exposición, y para suplir esta deficiencia, es para lo que se cree necesaria la autorización para efectuar una emisión de bonos ó lotes.

El número de bonos á emitir sería de un millón, al precio de 25 pesetas cada uno. La posesión de estos bonos daría derecho á participar de los sorteos que tendrían lugar cada dos meses, desde la fecha de su emisión, efectuándose el último el día del cierre de la Exposición.

A continuación se enumeran la forma y fechas en que convendría se verificaran los sorteos, tanto ordinarios como extraordinarios. Se exponen también las ventajas que pudieran proporcionarse á los poseedores de bonos y á continuación se indica que para la emisión de los mismos, cuyo buen éxito aseguraría el de la Exposición, el Ayuntamiento debería ponerse de acuerdo con las diferentes entidades ban-

carias y Sociedades de crédito, tanto nacionales como extranjeras, que hubiese en Barcelona al efectuarse aquélla.

Con objeto de facilitar la colocación de los bonos, podrían dividirse en 2.000 lotes de 500 bonos cada uno, ofreciendo á las Sociedades por cuya mediación se suscribiesen, una comisión de 750 pts. por lote ó sea 1,5 pts. por bono.

A continuación se enumeran las garantías que pudieran facilitarse á los suscriptores de lotes y después de consignar otros ingresos por concepto de concesiones de terrenos para los expositores, cafés, restaurants, etc., etc., que se valúan en 3.000.000 de pesetas, se entra de lleno á hacer un resumen de las cantidades de que en total podrá disponer la Administración del Concurso:

Cantidades disponibles antes de la apertura.

	Pesetas.
Subvención del Estado	4.000.000
„ del Municipio	5.000.000
„ de la Diputación Provincial . . .	1.000.000
Interés á 2 $\frac{3}{4}$ % s/ 23.000.000 pts. durante 4 años	2.530.000
	<u>12.530.000</u>

Cantidades disponibles después de la apertura.

Producto de la emisión de bonos	25.000.000		
A deducir: Comisión 6 %	1.500.000		
Gastos y anuncios.	500.000	2.000.000	23.000.000
Concesiones de espectáculos, cafés, etc. é instalaciones		3.000.000	
Venta materiales de derribos		1.500.000	27.500.000
Total disponible.			<u>40.030.000</u>

Después de analizar otra fuente de ingresos como las subvenciones que pudieran lograrse de los dueños de los terrenos en que se emplazara la Exposición, etc., etc., se entra de lleno á estudiar el pre-

supuesto de gastos totales de la Exposición, tomando como base los datos suministrados por Certámenes análogos.

Partiendo de una superficie cubierta de 200.000 metros cuadrados, los gastos serán:

	Francos.
Administración	2.500.000
Explotación	3.500.000
Lotes á los bonos	4.000.000
Trabajos de construcción, explanaciones, etc., etc.	25.000.000
Imprevistos	2.500.000
Total francos	37.500.000

De este total, por lo menos 32 millones habrán debido gastarse antes de la apertura de la Exposición; y como la Administración solo podrá disponer antes de dicha fecha de 12.500.000 ptas., se encontrará con un déficit de unos 20 millones. Es verdad que á los contratistas de las construcciones se les podría imponer la condición de no cobrar hasta después de la inauguración; pero esto daría como resultado, un encarecimiento en las obras y la exclusión de las subastas de todos aquellos contratistas que no pudieran disponer de grandes capitales. Por tanto, creemos que lo más conveniente sería establecer un contrato con el Banco de España, en virtud del cual, éste fuese adelantando á la Administración de la Exposición las sumas que ésta necesitase hasta un total de 20 millones de pesetas, mediante un interés reducido de un 2% anual, y con garantía de los depósitos que la Administración tendría efectuados con los diferentes Bancos del importe de la suscripción de los bonos. Esto supondría un pequeño aumento en los gastos, pues suponiendo que los trabajos empiezan á mediados de 1909 y que se necesitan pedir 4 millones el primer año, 6 el segundo y 10 el tercero, el total de intereses á pagar no excedería de 500.000 pesetas.

A continuación se indica la mejor organización del Certamen: Al frente de ella habría un Comisario general que tendría la superior dirección del mismo, pero que debería someter todos sus proyectos á la aprobación del Comité ejecutivo, que estaría formado de 21 miembros, nombrados entre el Estado, Diputación Provincial, Ayuntamien-

to y entidades económicas, científicas y literarias de la localidad, más interesadas en la buena marcha y buen éxito de la Exposición.

La gestión económica estaría encargada á una Comisión financiera, que ejercería una absoluta fiscalización en cuanto afectara á los ingresos y gastos de la Exposición, sin que pudiera hacerse nada en dicho sentido sin su aprobación y consentimiento. Esta Comisión estaría formada por 20 individuos, de los cuales 4 serían nombrados por el Estado, uno por el Cuerpo provincial y cinco por el Ayuntamiento (uno por cada millón que interesaran), y los diez restantes serían nombrados por las Direcciones de las entidades bancarias que hubiesen intervenido en la emisión de los bonos, en la proporción de 2 y $\frac{1}{2}$ millones suscritos.

A continuación, se indica la fecha y forma en que deben nombrarse las Direcciones de trabajo, Exposición y financiera, así como el personal necesario en cada una de ellas, que debería ser lo más reducido posible, pero bien remunerado.

Se enumera después la forma en que deben organizar y comenzar los trabajos estas tres Direcciones, terminando tan notable trabajo, por indicar la forma en que deberían repartirse los beneficios, caso que los hubiere, después de terminada la Exposición:

Un 20 % al Estado, que debería destinarlo á la construcción de algún edificio público.

Un 5 % á la Diputación Provincial, que debería destinarlo á la Caja de pensiones para la vejez.

Un 25 % al Ayuntamiento, para destinarlo á construcciones de casas para obreros.

Un 25 % para repartirse entre los individuos que formasen la Comisión financiera, y

Un 25 % para repartirlo entre los empleados que más se hubiesen distinguido por su laboriosidad é inteligencia.

Necrología

Lord Kelvin

El sabio que acaba de morir en 17 de Diciembre último, es uno de aquellos cuyo nombre no puede ser desconocido para ningún hombre de ciencia, aun cuando siguiendo la costumbre inglesa, haya sido cambiado su célebre nombre de William Thomson por el de lord Kelvin.

Nació en Belfast el 26 de junio de 1824 de una familia escocesa. William y su hermano James cursaron sus primeros estudios en Glasgow, donde su padre James Thomson era profesor de matemáticas. Es digno de mención el hecho de que el sabio profesor, admiración del mundo, no alcanzara jamás grados universitarios, siendo el primero que ostentó el de doctor honorario de la Universidad de Glasgow que le fué conferido en 1896.

En vista de la falta de elementos de que adolecían los laboratorios ingleses en 1840, William Thomson fué á París á trabajar en el laboratorio de Regnault, donde pasó un año próximamente, abandonando esta capital para hacerse cargo de la cátedra vacante de Filosofía natural de la universidad de Glasgow; contaba entonces 22 años.

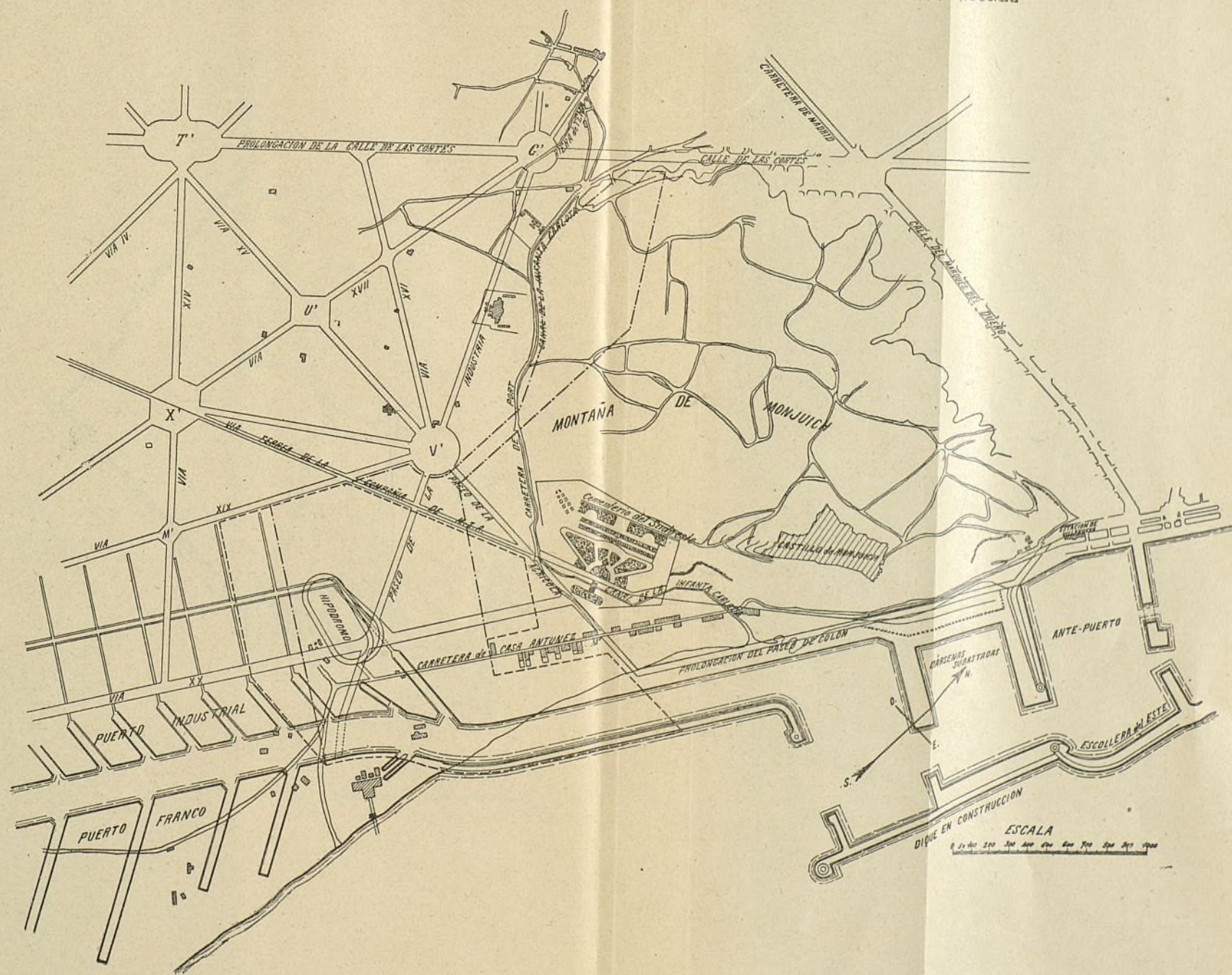
William Thomson fué tan gran matemático como físico, distinguiéndose á la vez en todos los ramos de los conocimientos humanos, especialmente en las cuestiones eléctricas.

Uno de sus primeros trabajos en electricidad, fué el establecer matemáticamente el carácter oscilatorio de la descarga de las botellas de Leyden. Las experiencias de Hertz han hecho quizá olvidar á muchos que Thomson había establecido esta teoría en 1853.

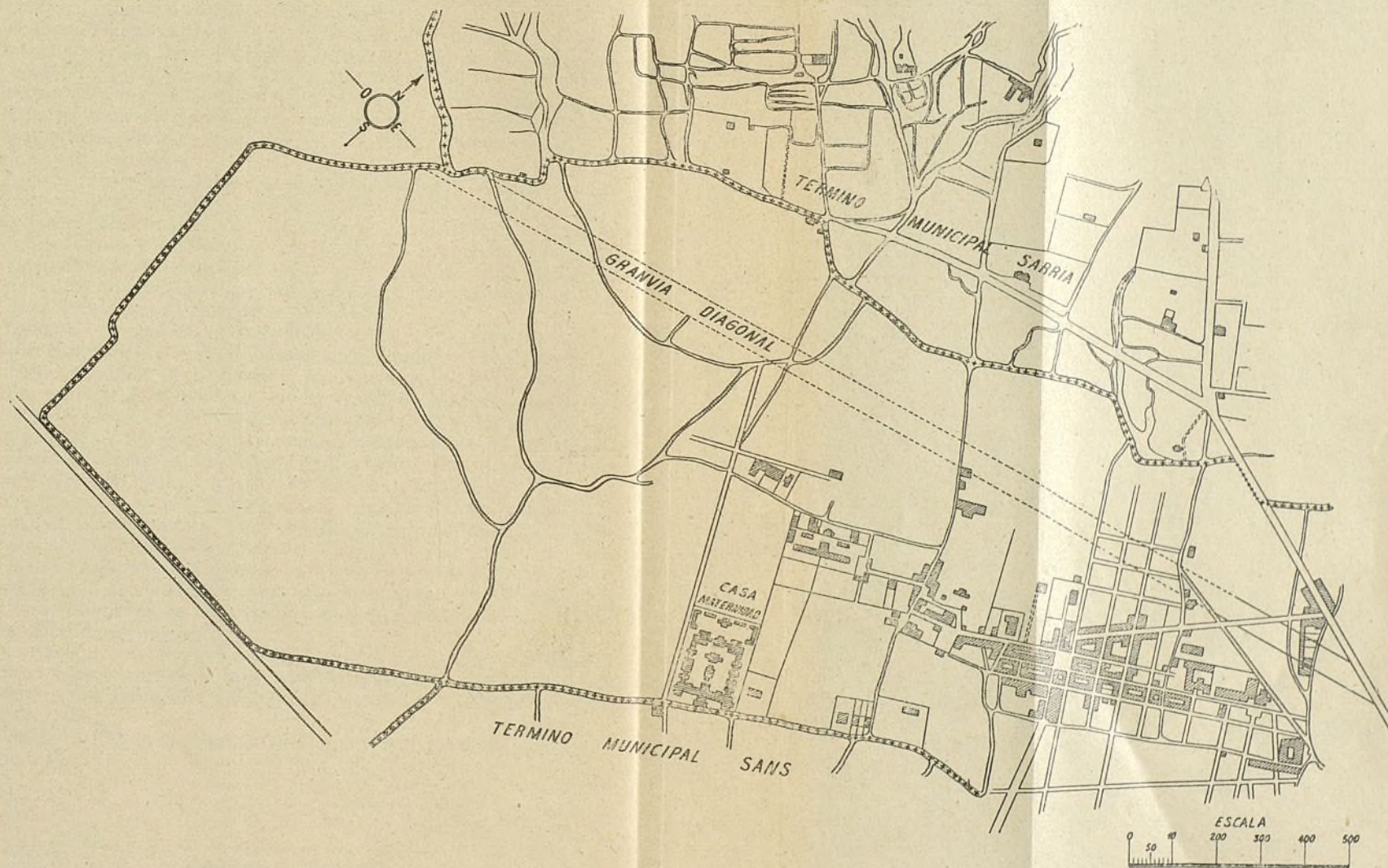
El sistema de unidades eléctricas, cuyos pequeños defectos se entretienen actualmente algunos en censurar, olvidando sus ventajas reales, fué adoptado en 1861 por el comité de la Asociación Británica, habiendo sido Thomson de los que más contribuyeron al éxito del trabajo.

El desarrollo de la telegrafía submarina, fué la primera etapa de la electricidad industrial. En 1848, Werner Siemens colocó un cable submarino. Por esta época, William Thomson se ocupaba del estudio matemático de la propagación de la corriente sobre los cables, llegando á demostrar que la velocidad de transmisión decrecía proporcionalmente al cuadrado de la longitud del cable. El abandono de la telegrafía submarina hubiera sido un hecho si por aquel entonces William Thomson no hubiese ideado su galvanómetro, universalmente conocido en la actualidad. En 1857 se hizo el primer ensayo

EMPLAZAMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA EN PROYECTO, EN LA PLAYA DE CASA ANTUNEZ



EMPLAZAMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA EN PROYECTO, EN LAS CORTS DE SARRIÀ



sobre un cable transatlántico y 10 años después ideó el *syphon recorder*, del cual se derivan todos los galvanómetros de cuadro móvil, de los cuales la industria se sirve constantemente.

William Thomson tomó parte en la colocación de la mayor parte de los cables transatlánticos, habiendo estado á bordo del *Agamemnon* en 1858 y sobre el *Great Eastern* en 1865 y 1866. Su valiosa cooperación en estos trabajos, le valió el título de barón, siendo conocido á partir de esta época, por el nombre de sir William Thomson, hasta que habiendo sido nombrado par en 1892, tomó el nombre de Lord Kelvin of Largs.

Aparte de la telegrafía, los aparatos ideados por William Thomson, en su gran mayoría instrumentos de medida, entre los cuales citaremos el electrómetro de cuadrante y el electrómetro de anillo, los amperímetros y voltímetros magnéticos, los amperímetros balanzas extendidos actualmente por todos los laboratorios y otros muchos instrumentos de cuya construcción se encargó la casa White y Kelvin, transformación de la antigua casa White.

Todos los compases de navegación actualmente empleados, son modificaciones más ó menos completas del compás Thomson. A él es debido también la sustitución por las cuerdas de acero de las cuerdas ordinarias empleadas en los sondeos marinos, sustitución que permite alcanzar las mayores profundidades y ha sido el punto de partida de nuestros exactos conocimientos sobre el fondo del mar. Hizo igualmente numerosos estudios sobre las mareas, siendo su registrador de las mismas, universalmente adoptado.

Sus trabajos sobre investigaciones científicas son numerosos: elasticidad, hidrodinámica, termodinámica, teoría atómica de la electricidad, etc., encontrándose memorias suyas en casi todos los volúmenes del *Philosophical Magazine*. Entre sus obras principales citaremos el tratado de *Philosophie Naturelle*, escrita en colaboración con Tait, tres volúmenes de *Lecturas Populares* y algunos volúmenes de reimpresión de memorias.

No debemos olvidar que Lord Kelvin fué un ardiente partidario del sistema métrico, siendo muy notable la memoria que en defensa de la adopción del mismo, remitió á la *Institution of Electrical Engineers* en 1903.

Con Lord Kelvin desaparece uno de los más grandes sabios del último siglo.

Gustavo Zeuner

El día 17 de Octubre, falleció en Dresde el célebre profesor alemán Dr. Gustavo Zeuner. Su nombre ha figurado siempre al lado de los que han contribuido al desarrollo científico de aquel país, por lo que creemos interesante dar una breve reseña de sus trabajos que han guardado gran relación.

Gustavo Zeuner nació en Chemnitz en 30 Noviembre de 1828, adquiriendo los conocimientos fundamentales de matemáticas y ciencias naturales en la Escuela Industrial Superior de su patria. Con tal preparación pasó en 1848 á la Escuela de Minas de Freiberg, estudiando hasta el 1851 los conocimientos de minas y metalurgia.

La resolución de acudir á esta Escuela, fué debida en gran parte á la gran reputación de que gozaban las obras del profesor Julio Weisbach, que desempeñaba entonces la enseñanza de Mecánica y Máquinas para minas en aquel establecimiento. Su admiración hacia Weisbach, decidió en él sin duda el propósito de aplicarse en los estudios técnicos.

Después de varios viajes y una larga residencia en París, en donde fué presentado personalmente por Weisbach á Poncelet, Regnault y Combes, desempeñó como suplente la enseñanza de la Mecánica en Freiberg y Chemnitz hasta 1855 y tomó parte en todos los trabajos de Weisbach, especialmente en sus experimentos hidráulicos.

En 1855 fundó con Weisbach y Bornemann el "Civil ingénieur" conservando hasta 1897 la redacción de esta Revista, en la cual han aparecido sus más importantes trabajos.

En 1855 fué propuesto para la enseñanza de Mecánica y Máquinas en el Polytechnicum de Zurich, en donde simultáneamente figuraron Clausius, Culman, Wolf, etc., y en 1865 era nombrado Director.

En esta época aparecieron una serie de sus más importantes trabajos. En 1856 y 1857, el "Civil ingénieur" publicó dos trabajos sobre la distribución de las locomotoras, indicando el método gráfico cuya aplicación encontró en seguida eco en la práctica que se encuentra desarrollado en su importante tratado sobre distribuciones de corredera, que contribuyó en gran manera á extender su nombradía.

Con este tratado llenó en realidad Zeuner un gran vacío, pero en breve prestó análogo servicio en un asunto distinto con la publicación de su "Teoría Mecánica del calor", en 1859.

Los trabajos técnicos y experimentales de Mayer, Clausius, Thomson, Rankine, Clapeyron, en un principio, y luego los de Joule y Regnault, sobre la naturaleza del calor y su relación con el trabajo, no habían entrado todavía en el campo del ingeniero; faltaba un tratado que relacionándolos convenientemente, hiciese aplicación á la teoría de las máquinas. Este trabajo lo hizo Zeuner con la publicación del tratado indicado, en la que es notable el método y claridad, siendo obra fundamental para análogos estudios que han aparecido más tarde.

En Zurich publicó su "Tratado de estadística matemática". Zeuner fué el fundador de esta ciencia que hoy día ha alcanzado gran desarrollo.

Durante su permanencia en Zurich, fué Zeuner propuesto para ir á Viena, Munich, Karlsruhe y Aachen, pero no se decidió jamás: solamente la invitación de ir á su país natal á la Academia de Minas de Freiberg, decidió su salida. Esto tuvo lugar en 1871.

Zeuner puso gran empeño en la reorganización de la Academia de la cual era nombrado director, pero en 1873 fué designado director y profesor de teoría de las máquinas del Politécnico de Dresde.


Para evitar el perjuicio de una interrupción en los trabajos iniciados, continuó Zeuner el desempeño de aquel cargo desde Dresde, en donde á su vez atendía á los cuidados de la dirección del Politécnico y desempeño de la enseñanza que le había sido confiada. En 1875 terminada ya la reorganización de la Academia, se dedicó exclusivamente á los trabajos del Politécnico que adquirió bajo su dirección un gran impulso.

En 1890 renunció Zeuner al cargo de director, á partir de cuya época ha sido cargo elegible.

En 1897 se retiró de la enseñanza, pero no cesó su actividad, como lo prueba su tratado sobre "Teoría de las Turbinas" que es sin duda el último trabajo importante que dió á conocer.

Las condiciones de Zeuner como profesor, eran extraordinarias. Sus discípulos están de acuerdo en admirar la claridad con que exponía las más difíciles cuestiones y la elegancia con que sabía emplear los métodos matemáticos.

En su país se le reconoció el mérito, como lo corroboran las numerosas distinciones con que había sido agraciado.



NOTICIAS

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales abre un concurso para conceder tres premios á los autores de las mejores Memorias sobre los temas siguientes:

1.º Exposición clara y sencilla del cálculo de probabilidades.

La Memoria habrá de estar correctamente escrita en estilo sencillo y de índole didáctica, de modo que tienda á vulgarizar esta importante parte de las Matemáticas.

2.º Estudio de los electromotores de corriente alterna, monofásicos y polifásicos.

Debe comprender la teoría y comparación de los diversos sistemas y los trabajos y resultados originales del autor.

3.º Enumeración sistemática de los hongos parásitos de plantas cultivadas observados en una comarca española.

En apoyo del texto, el autor deberá acompañar muestras de plantas atacadas por los hongos.

Los premios consistirán: en un diploma especial; una medalla de oro, 1.500 pesetas y la impresión del trabajo por cuenta de la Academia, que destinará al autor cien ejemplares de la misma.

Los trabajos se admitirán hasta el día 31 de Diciembre de 1909 en la Secretaría de la Academia, calle de Valverde, núm. 26.

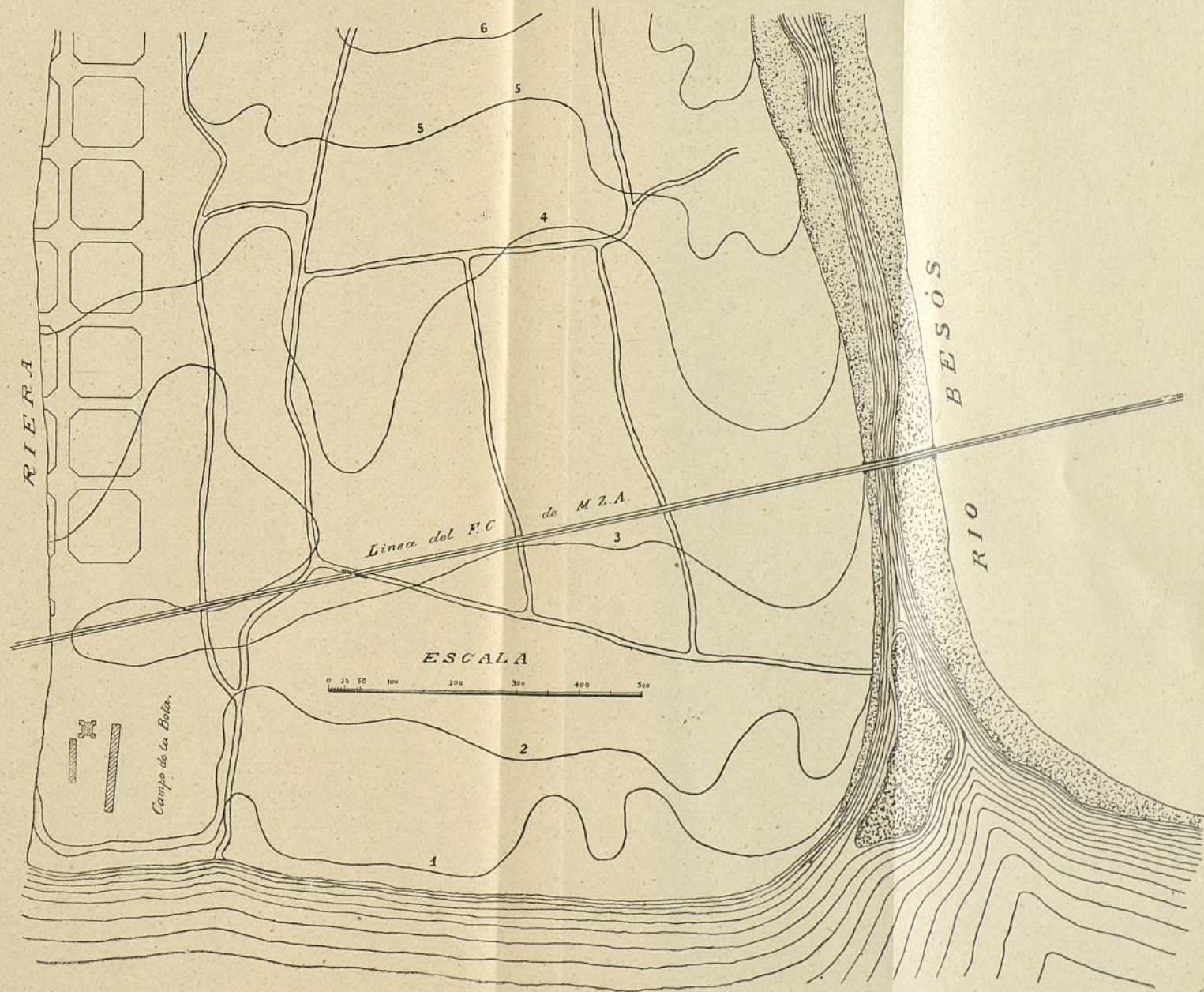
EXTRACCIÓN DEL HIDRÓGENO DEL GAS DE AGUA.—El problema de la producción industrial del hidrógeno ha adquirido suma importancia, en vista de ciertas aplicaciones de este gas, tales como la soldadura autógena, el trinchamiento de los globos, el trabajo de los metales, etc.

El procedimiento corriente de preparación, se basa en la acción de los ácidos sobre el hierro, habiéndose propuesto recientemente el empleo de la reacción de los hidratos alcalinos sobre el aluminio.

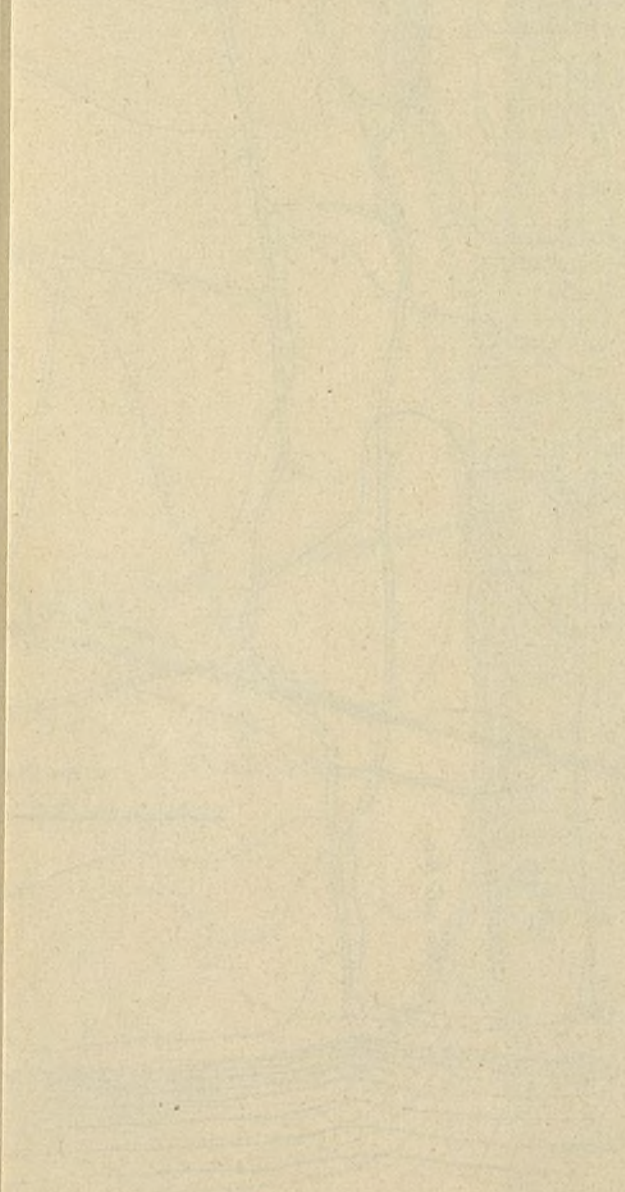
Según una comunicación dirigida por A. Frank á la reunión de naturalistas alemanes celebrada en Dresde en Septiembre de 1907, estos procedimientos son costosos y presentan dificultades prácticas, por cuya razón propone la extracción del hidrógeno del gas de agua, cuya composición, como es sabido es la siguiente:

Hidrógeno	50
Oxido de carbono.	40
Acido carbónico	5
Nitrógeno	4,5
Oxígeno	0,5
	<hr/>
	100

EMPLAZAMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA EN PROYECTO, CERCA DEL BESÓS



VI ANEXO
AL PLAN DE ORDENAMIENTO



EMPLAZAMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN DE BARCELONA

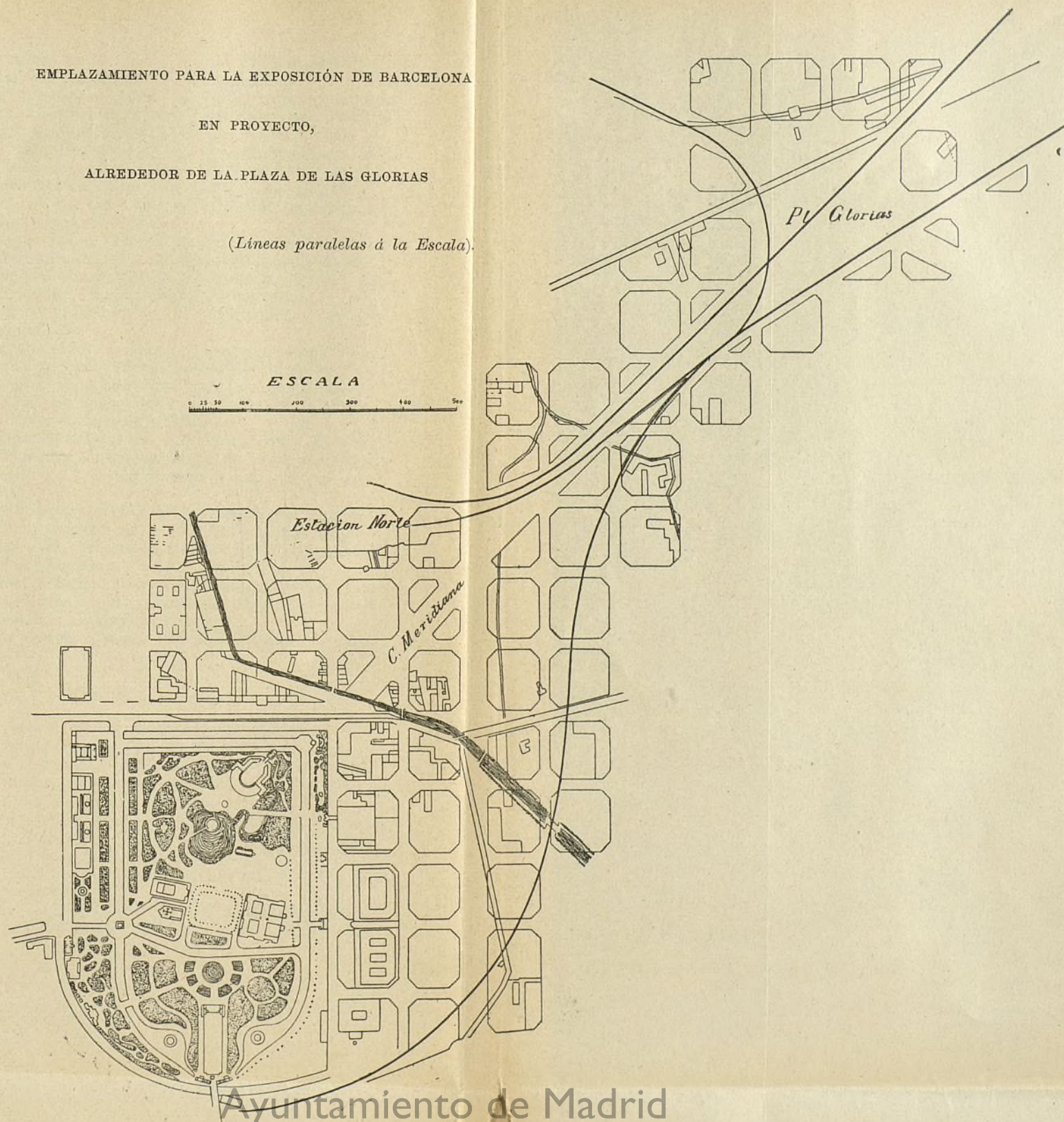
EN PROYECTO,

ALREDEDOR DE LA PLAZA DE LAS GLORIAS

(Líneas paralelas á la Escala).

ESCALA

0 25 50 100 200 300 400 500



Ayuntamiento de Madrid

Se supone que los demás gases, que aunque en débil proporción; contiene el gas de agua, han sido previamente eliminados.

Fritsch y Beaufils propusieron obtener el hidrógeno puro contenido en el gas de agua, absorbiendo el óxido de carbono por el cloruro de cobre, pero sus ensayos resultaron infructuosos, debido á que esta absorción no tenía lugar sino de una manera incompleta, de modo que el gas obtenido no contenía sino un 80 % de hidrógeno, lo que supone un gran inconveniente para el empleo de los aerostatos, en los que es preciso que el gas sea lo más puro posible, con objeto de que el poder ascensional sea el máximo.

El profesor Frank cree haber resuelto el problema utilizando la propiedad que tiene el carburo de calcio de absorber el óxido de carbono y el ácido carbónico á una temperatura moderada. Además en estas condiciones el nitrógeno se fija, obteniéndose por tanto el hidrógeno en una proporción de un 99 á un 99,7 % con pequeñas cantidades de metano y nitrógeno.

Los aparatos que requiere esta preparación no son complicados; basta disponer de un gasógeno alimentado con carbón de madera para producir el gas de agua, y de una retorta que contenga carburo de calcio reducido á polvo. Un aparato de este género podría producir diariamente 2.000 metros cúbicos de hidrógeno.

Para hacer la preparación del gas tan económica como sea posible, el autor propone la depuración previa del gas de agua, por medio de un lavado con cloruro de cobre, terminando la operación por medio del carburo de calcio.

Recientemente, y con la cooperación del profesor Linde, ha instalado en Höllriegelreuth, un aparato con el cual ha resuelto eliminar del gas de agua el óxido de carbono bajo forma líquida por medio de la compresión y del enfriamiento.

El óxido de carbono así obtenido puede servir para la alimentación de motores de gas sirviendo para producir la compresión; así se opera en condiciones económicas muy favorables.

El aparato de ensayo permite obtener 10 metros cúbicos de hidrógeno por hora.

UTILIZACIÓN DE LA TURBA PARA LA PRODUCCIÓN DE FUERZA MOTRIZ.
— A continuación reproducimos, un extracto de las consideraciones en extremo interesantes, que, referentes á este asunto, fueron expuestas por el doctor A. Frank en una reciente reunión celebrada por la Sociedad alemana para la utilización de la turba.

El autor empieza recordando los inconvenientes que presenta este combustible para su empleo en grandes cantidades, debido al enorme volumen ocupado, su débil potencia calorífica, así como también el desconocimiento de procedimientos prácticos para recoger los compuestos nitrogenados que contiene.

La primera dificultad ha sido vencida por el ingeniero Ziegler por un procedimiento que permite transformar la turba en carbón com-

pacto semejante al que se obtiene con la madera; la combustión se opera sometiendo la materia dispuesta en retortas, á una compresión gradual. Sin embargo, para obtener buenos resultados por este procedimiento, es preciso que la turba contenga pocas cenizas, á fin de que el combustible obtenido tenga el valor suficiente para cubrir sus gastos de transformación, lo cual ocurre raras veces, por cuya razón este procedimiento no ha adquirido gran desarrollo.

A continuación indica el autor, que puesto que Alemania no dispone de fuerzas hidráulicas importantes, el mejor medio de utilización de la turba consistiría en transformarla en el mismo lugar de los yacimientos, obteniendo gas que se utilizaría para accionar motores de explosión que producirían energía eléctrica.

La transformación de la turba en gas, debe verificarse, según el autor, en el gasógeno Mond muy empleado en Inglaterra, combinándolo con aparatos destinados á la recuperación bajo forma de sulfato amónico de la mayor parte del nitrógeno contenido en la primera materia.

Estos gasógenos han experimentado un importante perfeccionamiento, por el empleo del vapor recalentado que permite transformar en gas, turbas que contienen de 50 á 55 % de agua con una proporción respetable de sulfato amónico.

En experiencias realizadas en Vinnington (Inglaterra) con un gasógeno Mond, se transformaron en gas, 650 toneladas de turba de procedencia italiana, que contenía al estado seco 15,2 % de sustancias minerales (cenizas), 1,62 % de nitrógeno y 34,2 % de carbono. El poder calorífico alcanzaba la cifra de 5.620 calorías. La turba contenía, término medio, un 40 % de agua y producía por tonelada 1.780 metros cúbicos de gas capaz de producir 1.360 calorías por metro cúbico.

Los gases eran empleados en parte, para la producción del vapor necesario para la gasificación y para la concentración de la disolución de sulfato amónico, quedando en definitiva una cantidad correspondiente á 480 caballos hora por tonelada de turba seca.

Las ventajas del procedimiento expuesto, estriban en el valor comercial del sulfato amónico, pues para 100 toneladas tratadas, que representan 1.525 francos, los gastos no se elevan sino á 725 francos, de los cuales 250 se destinan á mano de obra, 30 para la adquisición del ácido sulfúrico destinado al tratamiento de las agnas amoniacaes y 188 para la amortización de la instalación: el beneficio alcanza por tanto la cifra de 800 francos.

Conviene observar que el gas obtenido alimentaba un motor que de ordinario utilizaba gas producido con antracita, no habiéndose observado, sin embargo, diferencia alguna en el funcionamiento. Durante la extracción del amoniaco, se eliminan del gas las partículas ó polvos que arrastra mecánicamente, quedando éstas reducidas á 0,016 gramos por metro cúbico. La proporción de hidrógeno contenido en el gas no varía sino en un 1,2 %, evitando de esta manera los inconvenientes acarreados por los cambios de composición del mis-

mo, que como es sabido, ejerce una influencia perniciosa, tanto sobre el funcionamiento, como sobre la duración de los motores.

Las experiencias han puesto de manifiesto que el coste de la energía eléctrica así obtenida, no excedería de 0,6 céntimos por caballo-hora.

En vista de estos resultados, se ha decidido instalar en Sodingen (Alemania), una estación de ensayo con objeto de poner de manifiesto á los propietarios de yacimientos de turba, las ventajas que ofrece este método de utilización de la misma, que permite la extracción del nitrógeno contenido en ella.

Es digno de mención el que, para favorecer estos ensayos, los ferrocarriles del Estado prusiano transportan gratuitamente la turba sometida á los mismos.

TUBOS FLEXIBLES BLINDADOS PARA SUSTANCIAS CORROSIVAS. — El "Engineering and Mining" del 2 de Noviembre, indica que la New-York Flexible Metallic Hose and Tubing Co, fabrica tubos metálicos flexibles, susceptibles de resistir á la corrosión, propiedad que los hace preciosos para los laboratorios, minas, etc.

Estos tubos están formados de un núcleo de tiras de cobre ó acero en espiral y terminadas en hebillas que permiten enlazar unas con otras, siendo guarnecida la junta con amianto ó caoutchouc.

El interior del tubo así formado, está provisto de un tubo de plomo y el exterior puede estarlo ó no, con una envoltura del mismo metal.

Según las experiencias realizadas, estos tubos resisten presiones de 35 kilogramos por centímetro cuadrado.

BIBLIOGRAFÍA

L'ANNÉE ÉLECTRIQUE, ÉLECTROTHERAPIQUE ET RADIOGRAPHIQUE.— Revue annuelle des Progrès électriques en 1907, par le Dr. *Fouveau de Courmelles*.— Huitième année. — Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur, 15, Rue des Saints-Pères.— Un vol. in-12 de 360 pages.— Prix broché: 3 fr. 50, franco: 4 fr.

Del mismo modo que los años precedentes, *l'Année électrique* continúa la publicación por un octavo volumen muy documentado y preciso. Aun cuando el autor haya explicado en él en forma clara y sencilla los progresos de la electricidad en sus distintas aplicaciones realizadas en 1907, viene á constituir, más bien un libro de vulgarización, un tratado completo de las numerosas innovaciones en el dominio de la electricidad. Por esto pues, interesa lo mismo al electricista que desea ponerse al corriente de los trabajos del año, sin necesidad de recurrir á las voluminosas revistas que se publican; al médico, por los progresos realizados en este ramo, señalados por el autor, electroterapeuta bien conocido, y al público en general, que como todo el mundo, hoy se interesa por las innovaciones en la industria y las relaciones sociales debidas á la electricidad, que se multiplican incesantemente.

En los diez y ocho capítulos en que este libro está dividido, el autor se ocupa pues, sucesivamente, de los hechos y aparatos nuevos: de la electroquímica, de la luz, la calefacción, la tracción eléctrica; de la telegrafía y señales; de la telegrafía sin hilos; de la electricidad atmosférica y de manantiales diversos; de aplicaciones especiales; de la higiene y seguridad eléctricas; de la radiografía, la radioterapia, la fototerapia; de la radioactividad y del radio; de la Jurisprudencia eléctrica y finalmente, en el último capítulo hace una necrología de los electricistas ilustres, fallecidos durante el año.

En una palabra, este libro es indispensable para todo el que sienta curiosidad por el conocimiento de la naturaleza y por los progresos que á diario se llevan á cabo en el importantísimo ramo de la electricidad.

CUADROS DE ANÁLISIS QUÍMICO, según *Remigio Fresenius*, por *Antonio Ferrán*, Ingeniero, Catedrático de Análisis químico y Química industrial inorgánica en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona y *Juan Vidal*, Ingeniero, ex-auxiliar y Catedrático interino de Metalurgia en la misma Escuela.—Publicación autorizada por D. Enrique Fresenius.—Barcelona, 1907.—1 vol. en folio con 21 cuadros.

Reconocido ya universalmente como un método práctico y segu-

ro de análisis químico, la marcha sistemática de análisis cualitativo de Remigio Fresenius, por su gran claridad y concisión, y por el gran número de minuciosos detalles, los autores han tenido la buena idea de darla á conocer en español, pero en forma muy distinta y de más comodo manejo que la edición original. En lugar de emplear como en ésta, la numeración de párrafos, para remitir al lector de uno á otro punto de la marcha analítica, han optado por presentarla en forma de cuadros sinópticos que permiten abarcar de un golpe de vista el camino seguido y el que falta para la terminación del análisis, de tal suerte que el químico no puede perder nunca la orientación, ni puede olvidar ninguno de los elementos que constituyen la substancia analizada.

Este ímprobo y notable trabajo, lo han realizado los autores de modo satisfactorio, pues al paso que han conseguido darle la mayor claridad y concisión, sin prescindir de ninguna de las múltiples observaciones que contiene el texto original, han conseguido condensarlo en un espacio reducido y en un tamaño manejable que permite al químico tenerlo á la vista, durante sus trabajos de laboratorio.

Cúmplenos pues, felicitar sinceramente á los distinguidos químicos Sres. Ferrán y Vidal, por el gran servicio que con la publicación de estos Cuadros, han venido á prestar á todos los que se dedican al análisis químico en sus múltiples aplicaciones, y al propio tiempo los recomendamos eficazmente á nuestros lectores, en la seguridad de que encontrarán en ellos un valiosísimo auxiliar para llevar á cabo los trabajos de análisis con la mayor precisión que pueda desearse.

ACCESORIOS DE LAS CALDERAS DE VAPOR, por *Georges Franche*, Ingeniero. Versión española de José de Igual, Ingeniero industrial.—Madrid, P. Orrier, Editor, Plaza de la Lealtad, 2.—Un vol. grande en 8.º de 320 páginas, ilustrado con 203 figuras.—Precio: 10 pesetas en rústica y 11 en tela en las principales librerías.

Gran acierto del autor ha sido el de recoger cuidadosamente todo lo relativo á los accesorios de los generadores de vapor, formando con ello un volumen de inestimable utilidad para los que tienen ó pretenden tener una instalación de vapor.

A dos cuestiones importantes dirige la atención el autor, además de la seguridad del funcionamiento de las calderas: á su conservación y á la economía de entretenimiento. Presenta, pues, el libro los principales mecanismos ideados para la seguridad, para la conservación y para la economía de carbón, de agua y de lubricantes. El interés que para el industrial tienen estos aparatos, que el autor titula *accesorios*, y que la mayoría son *complementos* de las calderas, salta bien claro á la vista; no siendo pues necesario encomiar lo que al enunciarlo se encomia por sí mismo.

El autor, recogiendo lo mejor entre lo mucho, ha procurado describirlo para los más y aconsejando á cada momento las aplicaciones especiales de cada aparato y los casos más indicados de su instalación.

La primera parte está dedicada á la *Conducción de los fuegos*; la segunda parte comprende la *Depuración de las aguas de alimentación*, con la corrección de las aguas, la parte química y los distintos sistemas de depuradores; las tercera parte, *Los indicadores de nivel*; la cuarta parte, *Los aparatos de alimentación*, bombas de alimentación, botellas de alimentación, inyectoros; la quinta parte, *El caldeo*, con los sopladores ó insufladores, los hogares mecánicos y los distintos sistemas de emparrillados; la sexta parte, *Los manómetros*; la séptima y octava parte, *Las válvulas de seguridad y Válvulas de retención de la alimentación*; la novena parte, bajo el título de *Aparatos diversos, herramientas*, describe todos los aparatos diversos que no han sido examinados en los capítulos anteriores: *economizadores, recalentadores de agua, reguladores, indicadores de tiro*, etc.

Al final de la obra, el traductor, el distinguido Ingeniero industrial y Catedrático de la Escuela Central de Artes é Industrias, don José de Igual, ha añadido una parte legislativa que comprende la legislación española y los artículos de las Ordenanzas municipales de Madrid y Barcelona, referentes á generadores y máquinas de vapor, así como los artículos del proyecto de reglamento general de seguridad é higiene del trabajo que se refieren á calderas y máquinas de vapor.

Resulta el libro utilísimo para el industrial que haya de servirse del vapor y para los que quieran penetrarse bien de las dificultades que presenta el manejo de estas máquinas, por lo cual es altamente recomendable.

LA HABITACIÓN.—Su construcción. Conservación y reparaciones, por *Ris-Paquot*, traducida del francés por D. Antonio Aguirre y García.—Madrid, P. Orrior, Editor, Plaza de la Lealtad, 2.—Un vol. de 142 págs. con 36 grabados en el texto. — Precio: en rústica 1,50 y en tela 2 pesetas.

Esta obra, que ha de tener el mismo éxito que las antetores del mismo autor, está llamada á prestar preciosos servicios; es un libro de primera utilidad en manos de todos los futuros propietarios, de todos los que se dediquen á contratar trabajos nuevos, ó á hacer ejecutar reparaciones ó cambios en sus inmuebles; porque no sólo se trata de las obras de nueva construcción, sino también de los trabajos de conservación y de reparación que les dan seguridad.

La obra consta de los capítulos siguientes: *Plano y presupuesto, diferentes materiales de construcción; construcción, pintura, cristalería, papeles pintados ó de tapicería; diferentes fórmulas referentes á las obras de edificación.*
