



## SUMARIO

Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía. — Un Laboratorio para trabajos de investigación y ensayos

# Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona

por **D. JUAN DE LASARTE KARR**

Ingeniero Industrial, Jefe del servicio Eléctrico de la mencionada Exposición

*Continuación* (Véase el número de febrero)

A continuación paso a ocuparme de las subcentrales que alimentan la red descrita anteriormente.

### **E. T. S. Hostafranchs.** (Figs. 1, 2, 3, 4.)

La Cooperativa de Flúido Eléctrico, para poder atender al suministro importante que la Exposición requería, y en previsión de un aumento de consumo que como consecuencia de la misma indudablemente se producirá en los barrios cercanos al recinto del Certamen, ha levantado con carácter permanente una subcentral de transformación, situada en la calle de Méjico y ocupando un área de 1000 m<sup>2</sup>; tiene actualmente una potencia de 15000 KVA., recibiendo la corriente a 50,000 v. y suministrándola transformada a 6,000 v.

Un solo cable de 50 Kv. alimenta esta estación, maniobrándose a la llegada por medio de un interruptor B. B. C. tipo N. 4, de maniobra por volante y provisto de relais directos de sobreintensidad.

Son asimismo de este tipo los interruptores que maniobran y protegen en la parte alta los dos transformadores instalados. Estos, construídos por Brown Boveri, tienen una potencia de 10,000 KVA. y 5,000 KVA. respectivamente, y sus características son: 50 Kv./6 Kv. conexiones  $\Delta$   $\lambda$  y enfriamiento por agua y circulación forzada de aceite.

De las barras generales de 6 Kv. que corren a lo largo del edificio, salen 8 cables para la E. T. de la Exposición, efectuándose las maniobras de

apertura y cierre de estos circuitos mediante 5 disyuntores automáticos B. B. C. de maniobra manual por medio de volante y de una capacidad de ruptura de 150,000 KVA.

Estos disyuntores, alojados en celdas, van provistos de dos relais de máxima instalados directamente encima los aisladores y regulados de modo que a una sobreintensidad de 1,4 la normal el disparo se produce al segundo, siendo instantáneo cuando el amperaje llega a valer el doble.

Dadas las exiguas dimensiones de la sala que contiene estos interruptores, ha sido preciso poner en alguno más de un cable de salida, pero se ha estudiado la distribución de los mismos de tal manera, que las maniobras de un sector de la red no produzcan perturbación en otro.

Para poder conocer en todo momento el amperaje que soportan estos feeders, han sido instalados amperímetros directos en todos ellos.

Otras salidas a 6 Kv. con disyuntores iguales a los descritos y alojados en una sala especial, son destinados a alimentar estaciones transformadoras de la Compañía Cooperativa de Flúido Eléctrico.

Un transformador 6 Kv./220 v. de 50 KVA. está destinado a los servicios auxiliares de la subcentral.

### **E. T. S. de Unión Eléctrica de Cataluña.**

(Figs. 5 y 6.)

Contigua a la subcentral de la C. de F. E., y en terrenos parcialmente propiedad de la Exposición,

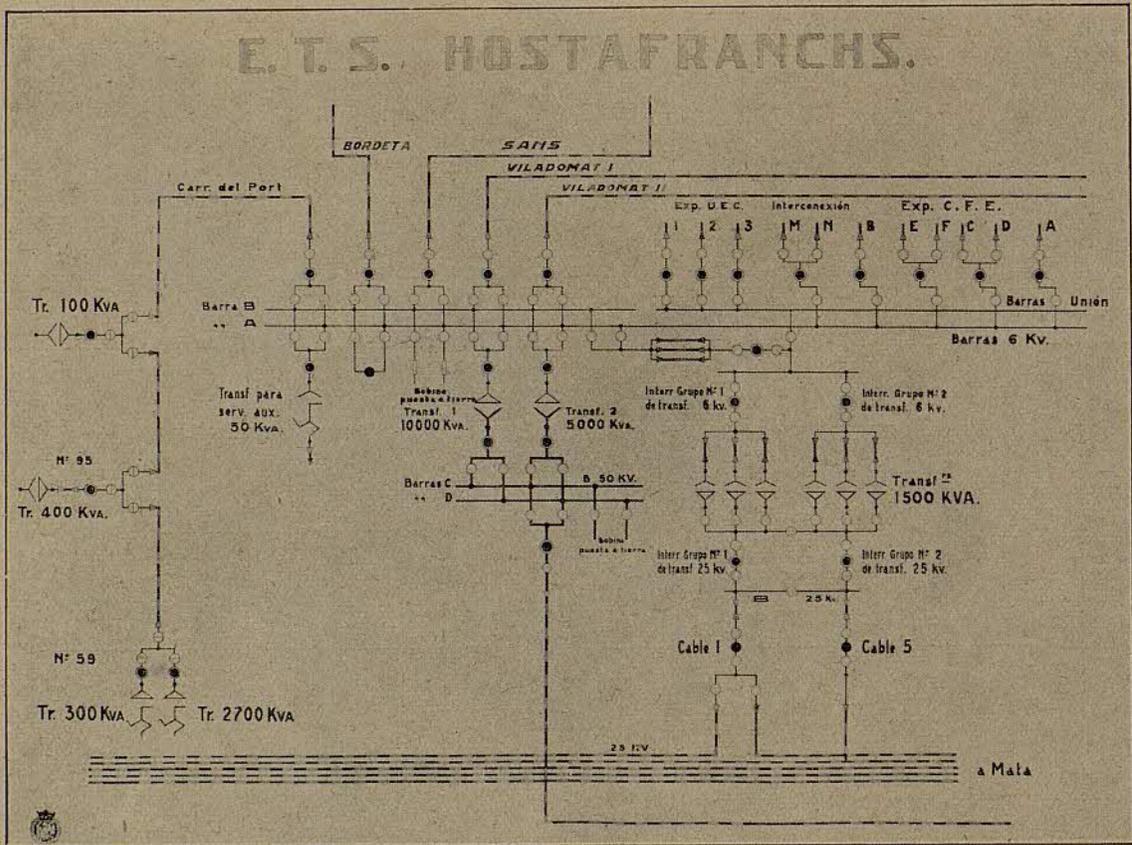


Fig. 1. — Esquema de la E. T. S. de Hostafranchs, Cooperativa Fluído Eléctrico y Unión Eléctrica de Cataluña (Calle Méjico)

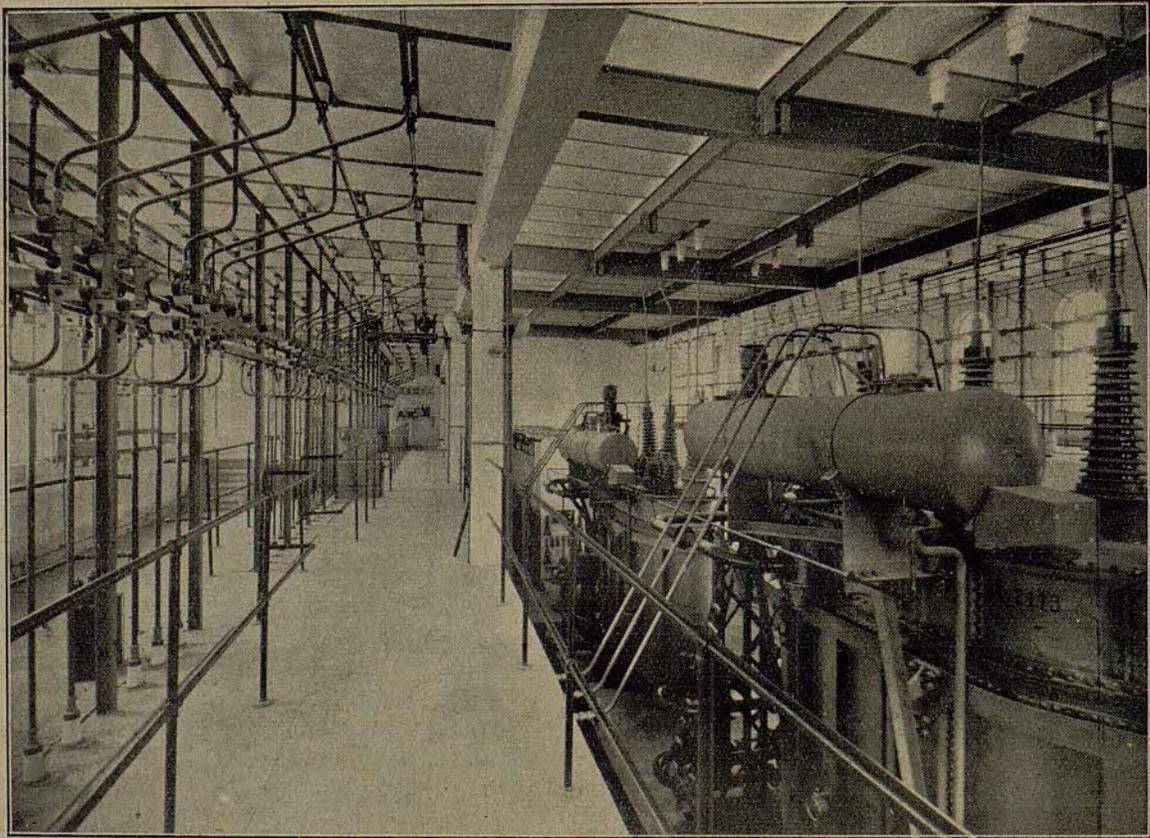


Fig. 2. — E. T. S. Hostafranchs. — Vista embarrado y parte posterior de los transformadores de  $\frac{50000}{6000} \Delta \lambda$  de 10000 y 5000 KVA. (C. F. E.)

la U. E. de C. ha construído una subcentral transformadora tipo intemperie, con capacidad para 9,000 KVA. Aunque tiene carácter provisional, el hecho de estar en sitio visible y muy cerca a una de las entradas de la Exposición, ha precisado instalarla cuidando los detalles de construcción y acabado, para que constituya un conjunto agradable a la vista, incluso para los visitantes profanos en la materia.

Dos cables de 25 Kv. de la red general de alta tensión que dicha Compañía posee en Barcelona, alimenta esta estación, que rebaja el voltaje a 6,000 voltios.

Consta del correspondiente entramado metálico que sirve de sostén a barras y seccionadores y bajo el cual se levantan dos grupos de tres transformadores en paralelo de una potencia unitaria de 1,500 KVA. Las características de los mismos son las siguientes:

Dos transformadores Ferranti 25 Kv./6 Kv. conexiones  $\Delta \lambda$  y enfriamiento por aletas exteriores y cuatro transformadores General Electric de iguales características. Todos pueden trabajar en paralelo. El neutro del equipo de 6 Kv. siguiendo las normas generales de esta Compañía, está conectado a tierra, para lo cual el neutro de uno de los transformadores de cada grupo tiene una derivación directa a la misma.

En el exterior se encuentran asimismo los dos interruptores de alta tensión automáticos que maniobran y protegen los dos grupos de transformación. Son del tipo O. M. 25 Kv. con backs separados y se maniobran a distancia desde los paneles generales de maniobra instalados en el interior del edificio de la C. de F. E. Por llevar protección Mertz Price provocarán el disparo en caso de avería en las barras generales de 25 KV., en los transformadores o bien en los cables y barras de 6 Kv. de los mismos. En el lado de baja existen instalados dentro del edificio de C. F. E. dos disyuntores tipo A. E. G. de maniobra manual por medio de volante, que además de la protección de los relais Mertz-Price poseen relais de sobrecarga que provocan el disparo en caso de avería en barras de Exposición.

Finalmente hemos de anotar en esta suscita descripción de la E. T. que nos ocupa, los interruptores en baño de aceite no automáticos, de llegada de los cables de 25 Kv. que son del tipo K. 21.

El suministro a la Exposición se hace a 6,000 voltios y está especialmente destinado a los surtidores e iluminación decorativa. Para ello tres cables de  $3 \times 100 \text{ mm}^2$  salen de la sala que contiene los interruptores de Exposición (fig. 4) descrita en otro lugar, y en la que esta Compañía ha instalado

tres nuevos disyuntores B. B. C. provistos de relais directos de sobreintensidad iguales a los de la Cooperativa de Flúido Eléctrico.

Necesidades de las dos Compañías y el propósito de asegurar en todo momento el suministro de potencia a la Exposición, han sido las causas del establecimiento de la interconexión de los equipos de 6 Kv. efectuada mediante tres cables de  $3 \times 95 \text{ mm}^2$  previos los interruptores y separadores

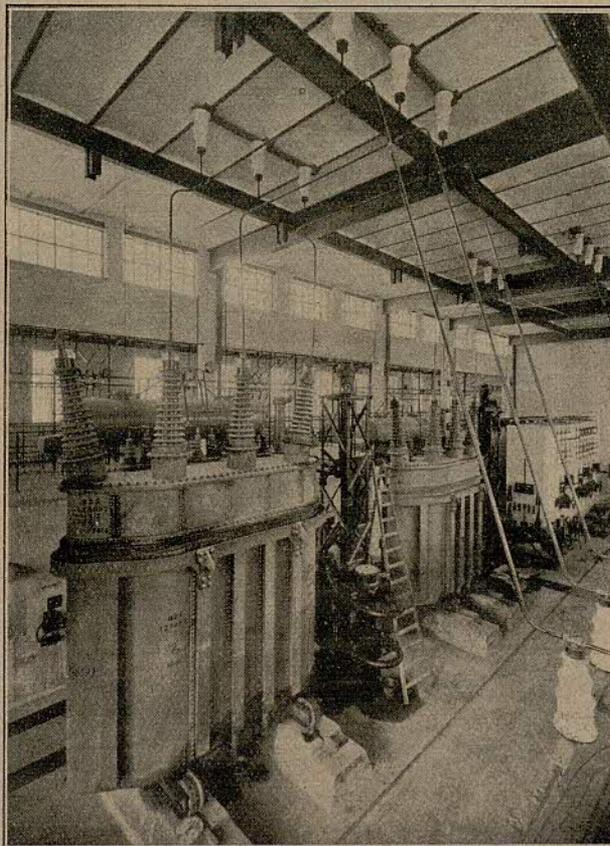


Fig. 3. — E. T. S. Hostafranchs. — Transformadores Brown Boveri  $50000/6000 \Delta \lambda$  5000 y 10000 KVA.

correspondientes. Asimismo se ha previsto el trabajo en paralelo a 6,000 v. de los equipos de C. F. E. y de U. E. de C., para lo cual se ha instalado un aparato de sincronización.

Como servicios auxiliares, aparte de los de alumbrado, podemos citar las baterías de pilas, que nos aseguran en todo momento la auxiliar de los relais indirectos, únicos que usa esta Compañía para la protección de sus redes.

#### E. T. S. de U. E. de C. (Figs. 7, 8, 9.) Sótanos del Palacio de Alfonso XIII

El suministro más importante de U. E. de C. se efectúa directamente a 6,000 v. en los sótanos de Alfonso XIII, donde la Exposición en colaboración con aquélla, ha construído la central de

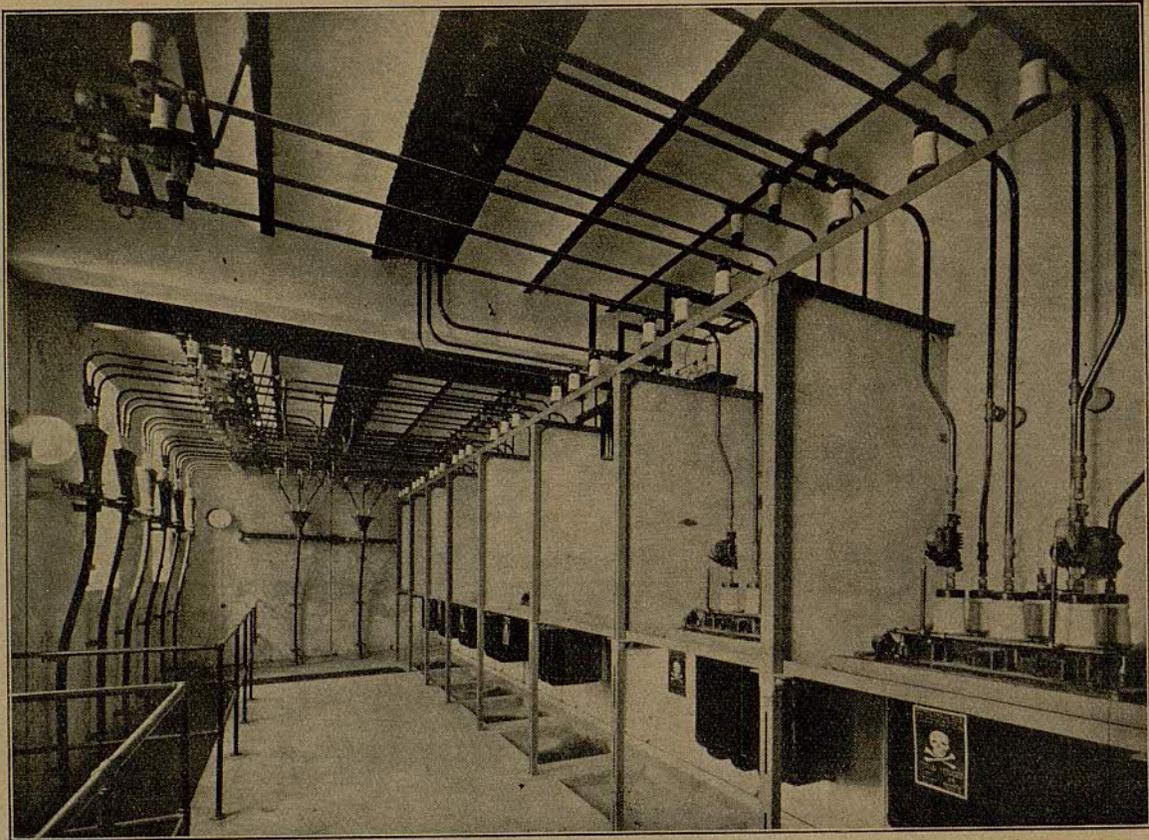


Fig. 4. — E. T. S. Hostafranchs. — Sala disyuntores (C. F. E. y U. E. de C.)

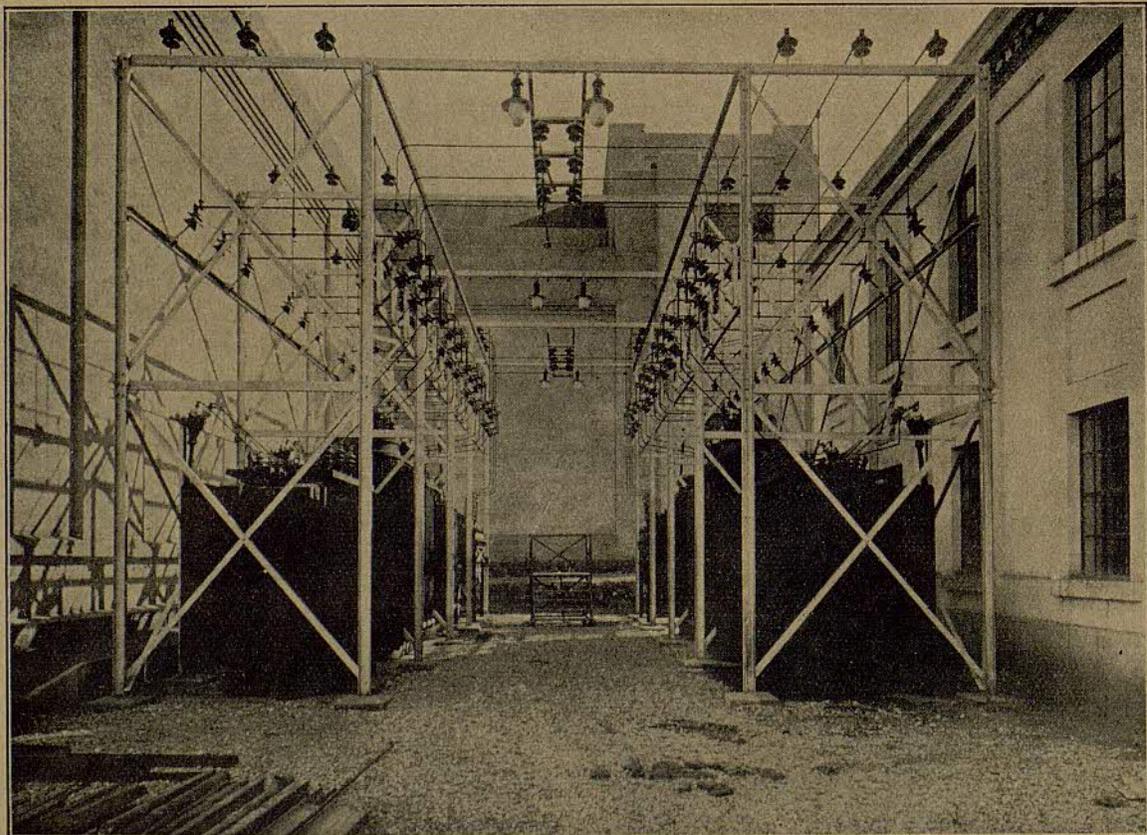


Fig. 5. — Estación intemperie de la U. E. C. (Méjico)

distribución de todo el sector oriental de la red de alta.

Ocupa una sala rectangular de  $25 \times 8$  m. en medio de la cual se han construido una doble serie de celdas (fig. 7), donde alojar los interruptores de llegada y salida. La condición de estar esta sala en los sótanos de uno de los más importantes Palacios de la Exposición, ha exigido el proyectar todos los detalles con la máxima seguridad, y a este criterio obedece el haber construido las celdas con paredes de ladrillos de 15 cms. de espesor. Un tubo de 15 cms. de diámetro con ligera pendiente corre a lo largo de las mismas, terminando en un pozo herméticamente cerrado y así se asegura en todo momento la conducción y apagado del aceite inflamado que por explosión del disyuntor pudiera haberse salido.

La Compañía llega con tres cables de  $3 \times 150$  mm<sup>2</sup>, capaces para el suministro de 9,000 KVA., y para los cuales se construyó una multitubular y un pozo de registro dentro de los expresados sótanos, pues sería en extremo molesto romper el pavimento de los mismos, en caso de avería.

Dos de los cables provienen de la E. T. S. de Sans, y el tercero llega de la E. T. S. que la Compañía posee en la calle Mata, lo que hace poco conveniente el trabajo de los mismos en paralelo, pues existe cierto defasado entre las tensiones de los mismos. En consecuencia se ha proyectado el esquema eléctrico de la estación en la forma que indica la figura, y en la que puede verse como es posible con el doble o triple juego de barras, y doble juego de seccionadores en cada disyuntor, hacer todas las combinaciones posibles alimentando uno cualquiera de los cables de salida con uno cualquiera de los de llegada. Se asegura por otra parte, con este esquema, la regulación de las cargas, pues podemos conectar sobre cada cable el número de disyuntores conveniente, pudiendo conocer en todo momento el amperaje que circula por los cables, gracias a los amperímetros intercalados directamente en las barras.

Los cables de la Compañía, que están protegidos en su punto de origen, son maniobrados a la llegada por interruptores en baño de aceite, tipo K. 5, después de los cuales siguen los equipos contadores (dos para cada cable, uno de la Compañía y otro de la Exposición) alojados en celdas distintas.

De esta sala parten siete cables que se maniobran y protegen por seis disyuntores automáticos. Otros dos disyuntores están destinados a los cables de interconexión con la E. T. S. Hostafranchs de C. F. E.

El tipo más conveniente de disyuntor automático fué cuidadosamente estudiado, pues no es necesario encarecer la importancia que tanto para la Compañía como para la Exposición representa el tener la red bien protegida. Se tuvo en cuenta la seguridad contra las explosiones, adoptándose en este sentido los tipos de cámara de explosión, y calculóse la intensidad máxima posible de corto circuito, que estableció que los disyuntores de-

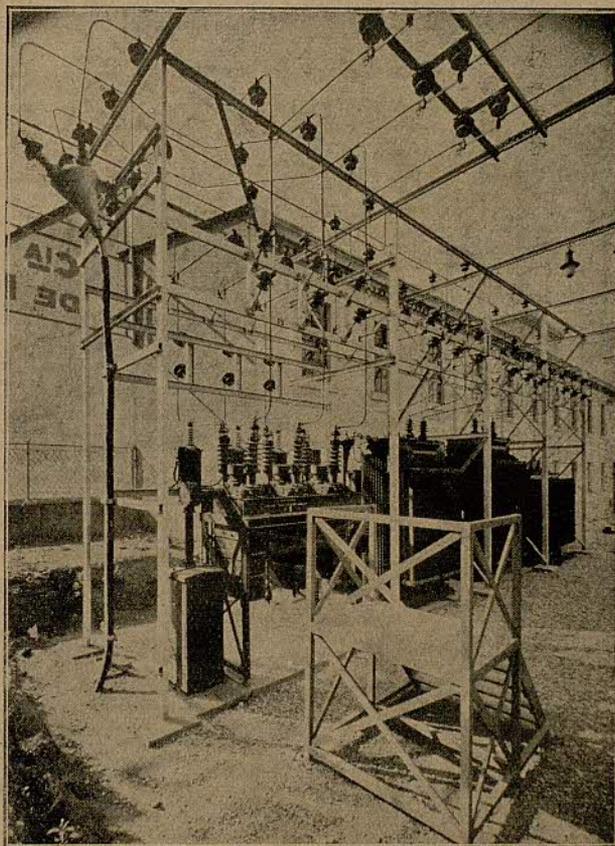


Fig. 6. — Subcentral intemperie de 9000 KVA de la Unión Eléctrica de Cataluña. (Calle Méjico)

bían tener una capacidad de ruptura mínima de 150,000 KVA. Otras causas, tales como premura de tiempo y precio, fueron con las mencionadas las determinantes de que fuese escogido el tipo Gardy, de 180,000 KVA. de capacidad de ruptura, provisto de cámaras de explosión. Se adoptó, por otra parte, el relais de sobreintensidad B. B. C. tipo H. 4. directo, montado sobre los aisladores, independiente de la sobreintensidad entre ciertos límites. Son tipos idénticos a los adoptados en la calle de Méjico por las Compañías de Electricidad y están regulados del mismo modo. Por tener la Compañía Unión Eléctrica de Cataluña el neutro conectado a tierra, se han dispuesto relais en cada una de las tres fases.

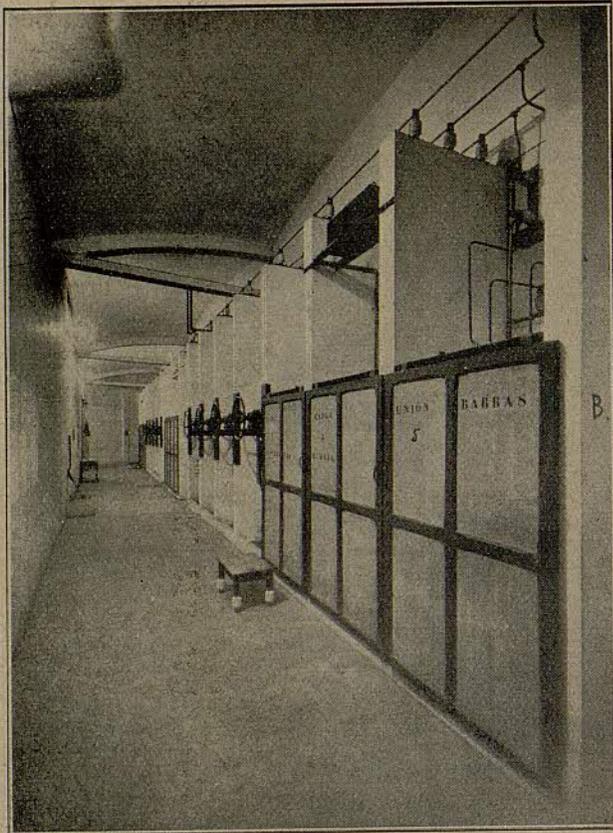


Fig. 7. — Subcentral distribuidora. Sótanos P. Alfonso XIII

### E. T. nº 588 de la U. E. C. (Miramar)

El propósito de asegurar en todo momento el suministro eléctrico de la Exposición, ha sido la causa de que aprovechando la corta distancia de la E. T. núm. 24 de la Exposición y 588 de la Compañía U. E. de C., se estableciera entre las mismas un enlace a 6,000 v. con cables de  $3 \times 16$ , instalándose en su principio y fin interruptores en baño de aceite y fusibles para su protección.

### Estaciones transformadoras

El estudio del número y distribución más conveniente de las estaciones transformadoras, fué muy detenido y en extremo difícil. En el tanteo para llegar a obtener el número más económico de subestaciones de transformación, intervienen como cantidades antagónicas, de un lado el precio de construcción de las estaciones transformadoras y del otro el precio de los cables, y estas dos cantidades son a su vez función de las cargas necesarias en los diversos puntos de consumo. El conocimiento de estas cargas fué precisamente lo más difícil, pues dada la índole de una Exposición y la rapidez con que se efectuaron los trabajos, el número y situación de Pabellones y Palacios, variaba constantemente, y con ellos las potencias a prever.

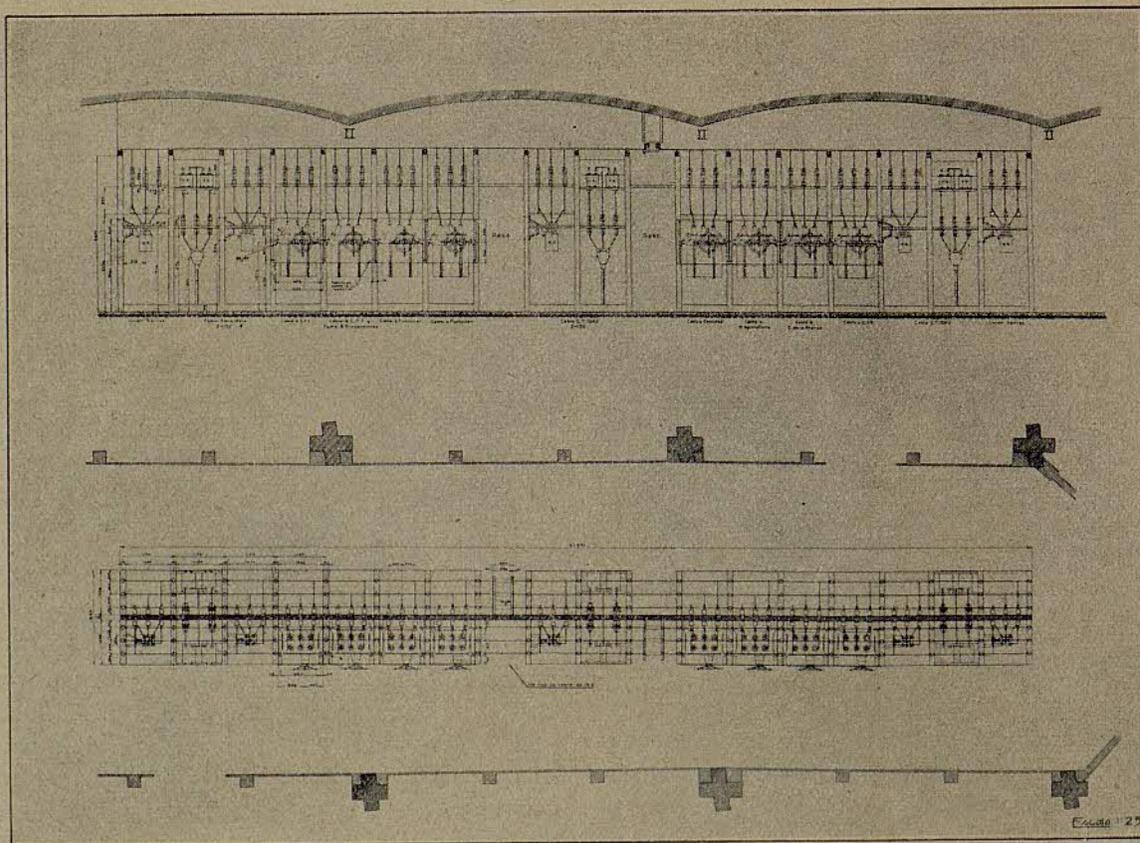


Fig. 8. — Estación de enlace y distribución. Sótanos P. Alfonso XIII.

Así, pues, para ejecutar el proyecto, se supusieron en cada punto, aparte las potencias necesarias ya fijadas, otras posibles en cuya determinación intervienen muchos factores tales como estadísticas de otras Exposiciones, situación del punto de consumo, posibilidades en levantar en el mismo otros Pabellones, etc., llegándose a establecer 36 estaciones transformadoras convenientemente distribuidas y con potencias que oscilan de 20 KVA. (E. T. núm. 22), a 4,400 KVA. (E. T. núm. 6, Gran Suridor Luminoso). El tanteo fué suficientemente aproximado, pues como se ha visto después, el cobre en los cables, aunque siempre dentro los límites de caída de tensión admitidos, trabaja con una densidad de corriente muy económica.

Las cabinas de transformación son de dos tipos, pues se ha proyectado su instalación, siguiendo las normas fijadas por cada una de las Compañías que alimentan el Certamen. Así todas las 23 E. T. alimentadas con corriente a 6,000 v. de U. E. C. reúnen todas las condiciones que esta Compañía fija para sus propias estaciones, y lo propio ocurre en las 13 que alimenta C. F. E.

En todos los casos posibles, se han instalado las Estaciones aprovechando locales apropiados del interior de los edificios, pero en algunos casos ha resultado esto imposible y entonces se ha acudido a levantar pequeñas casetas. Estas, de construc-

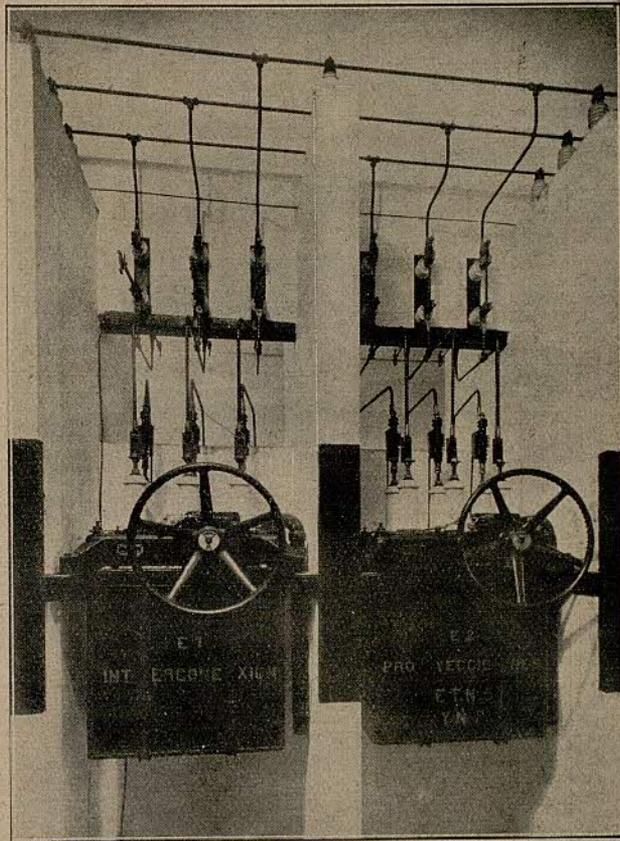


Fig. 9. — Dos de los ocho disyuntores automáticos Gardy, 18000 KVA capacidad de ruptura, instalados en la Subcentral distribuidora de sótanos, P. Alfonso XIII

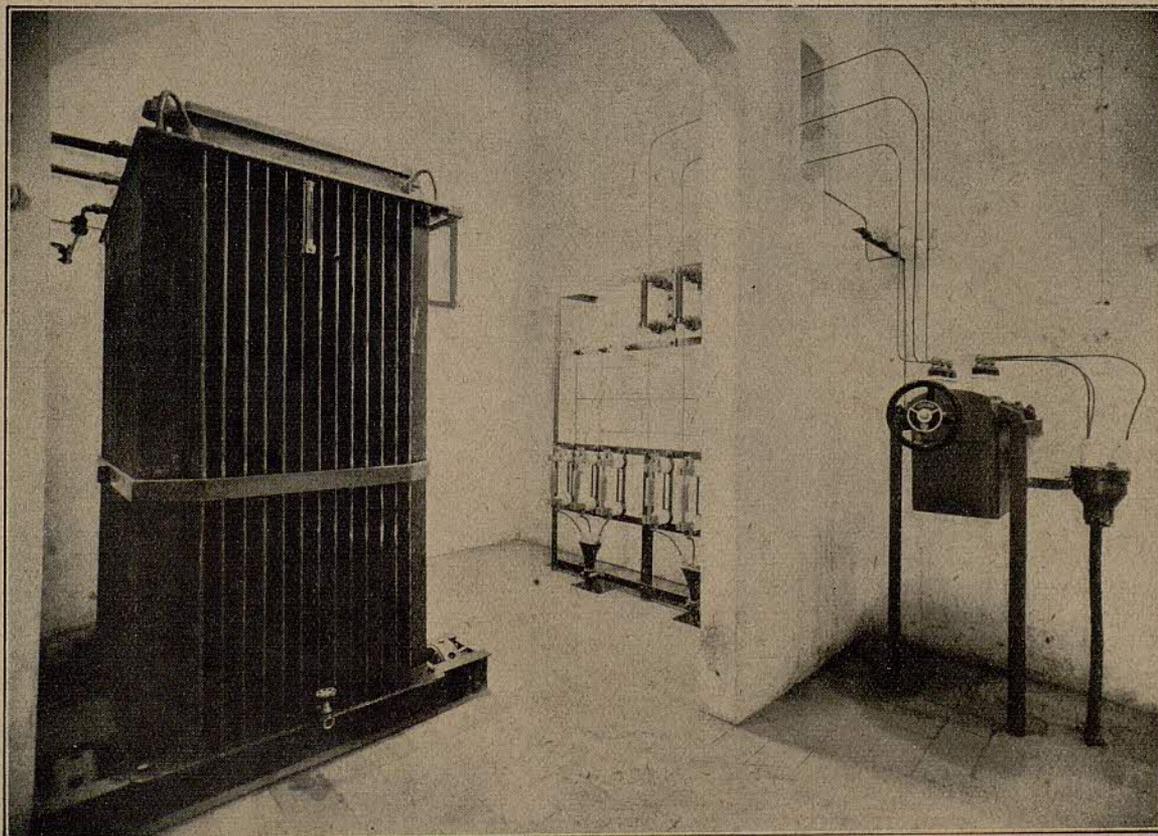


Fig. 10. — E. T. N.º 9.—Palacio de Agricultura. (Sector U. E. C.)

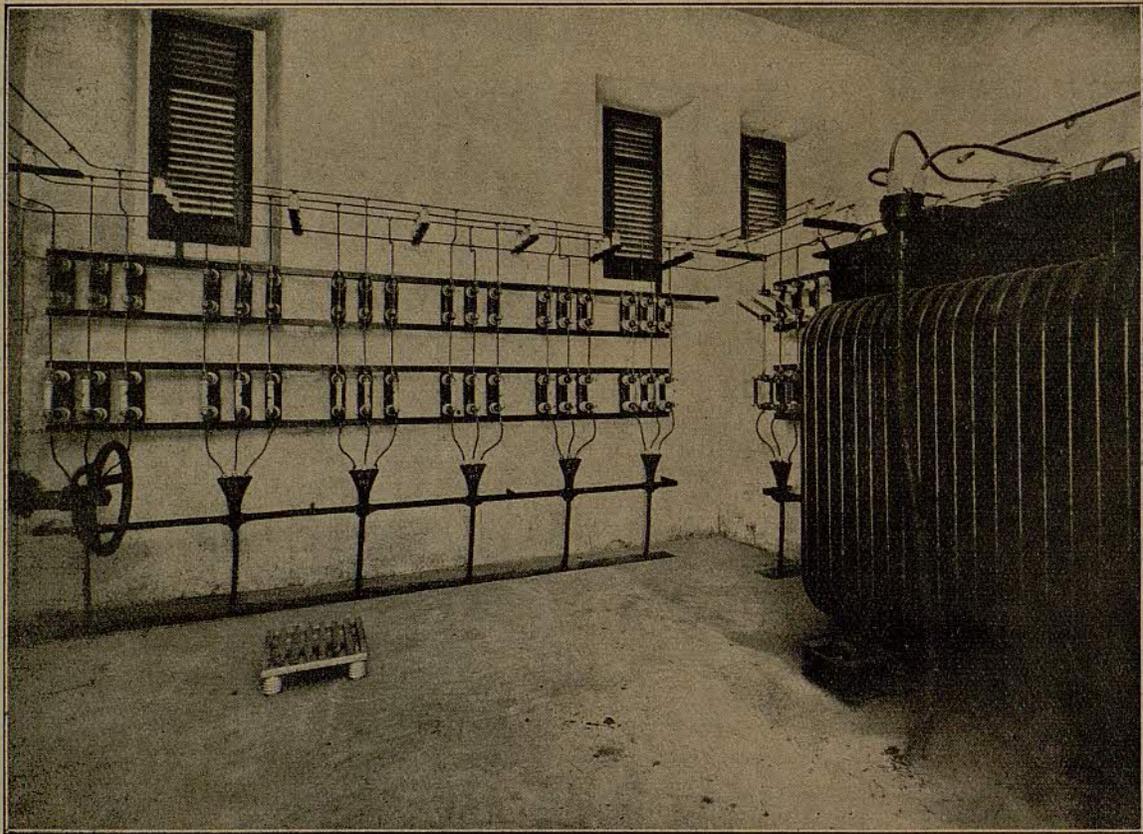


Fig. 11. — E. T. N.º 12. Palacio Nacional.—Transformador de 1000 KVA. (Sector C. F. E.)

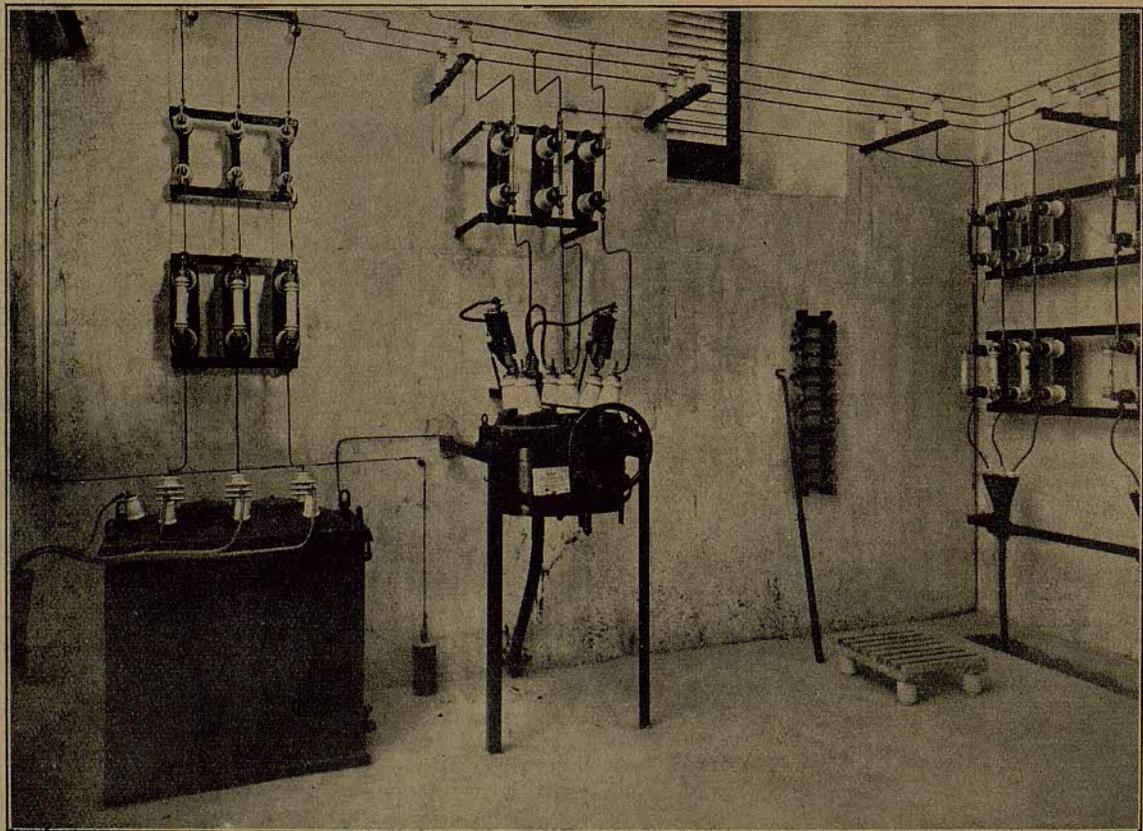


Fig. 12. — E. T. N.º 12. Palacio Nacional.—Transformador de 30 KVA. (Sector C. F. G.)

ción muy robusta, están erigidas en sitios poco visibles y rodeadas de follaje, no perjudicando por lo mismo la estética general de avenidas y jardines. Las dimensiones de unas y otras cabinas de transformación, son muy variables, pues el número y potencia de los transformadores y la mayor o menor complicación del aparellaje de alta y cuadro de baja, exigen superficies diversas; aunque en las instaladas dentro de los Palacios, el área no siempre es proporcional a los factores mencionados, pues en la mayor parte de los casos el local ha sido obligado por carencia de otro más conveniente.

En casi todas las Estaciones el equipo de alta tensión está completamente separado del cuadro de baja, llegándose a ellos por puertas provistas de cerraduras distintas, y así la seguridad personal de los obreros del servicio de explotación está en todo lo posible asegurado. Excepciones a este criterio, en número muy limitado, han debido ser admitidos por diversas causas de fuerza mayor.

La ventilación ha sido asimismo estudiada convenientemente, instalando en las ventanas persianas de doble vertiente. En algunos casos se ha acudido a establecer chimeneas de ventilación.

Describimos a continuación los dos tipos de E. T. mencionados.

#### Tipo de E. T. del sector alimentado por U. E. C. (Fig. 10.)

Como puede verse por las fotografías, los cables que van de E. T. a E. T. no son protegidos con fusibles, siéndolo en cambio el transformador.

Los seccionadores son del tipo de maniobra con pinzas y los portafusibles, provistos de cámara de explosión, son de acero, tipo Westinghouse. Los transformadores, de una potencia unitaria superior a 100 KVA., están maniobrados por interruptores no automáticos en baño de aceite construídos por la casa M. y G. Los transformadores 6 KV./220 voltios conexión  $\Delta \lambda$  y con enfriamiento por aletas o tubos exteriores, según la potencia de los mismos, han sido construídos por la Electra Industrial de Tarrasa.

#### Tipo de E. T. del sector alimentado por C. F. E. (Figs. 11, 12 y 14.)

Los seccionadores en este tipo de E. T. son de maniobra con pértiga de cuchilla pivotante.

Los cables están individualmente protegidos con fusibles calibrados a la intensidad nominal de los cables, según normas de Pirelli. Los transformadores construídos por A. E. G. 6 kv/220 v.  $\Delta \lambda$ , están protegidos asimismo con fusibles los de potencia inferior a 100 KVA., y los otros con disyuntores automáticos A. E. G. con relays directos en

el alta, montados sobre aisladores y de tipo dependiente de la intensidad. Su regulación es la siguiente:

Sobrein-				
tensidad de 1,4 veces la normal, aprox. 10 segundos	»	2	»	»
	»	3	»	»
	»	4	»	»
	»	6	»	»
	»	8	»	»
			»	5
			»	3
			»	2
			»	1
			»	Instantáneo

#### Protección de las estaciones transformadoras

Como ha sido ya explicado, todos los transformadores tienen protección de sobretensión, ya mediante fusibles los pequeños, ya por medio de disyuntores automáticos los grandes. Además por

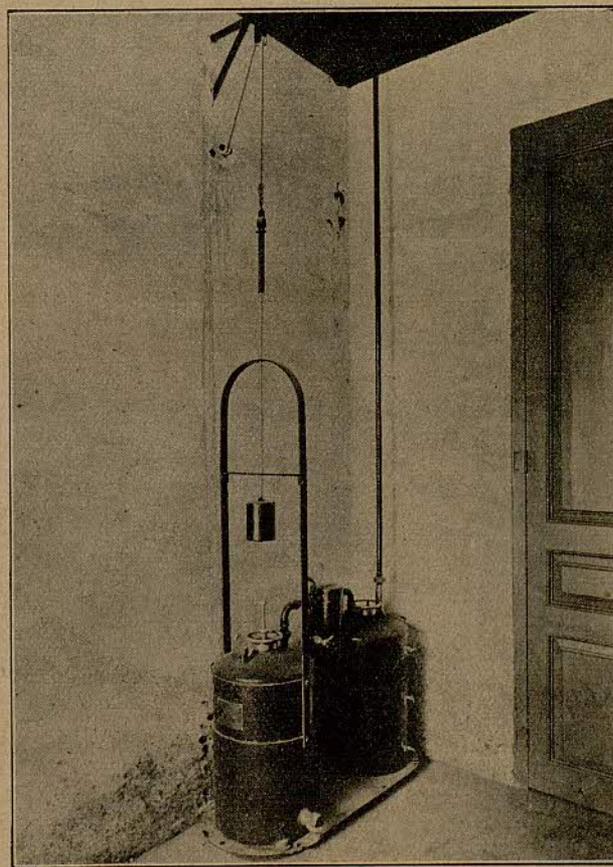


Fig. 13. — Dispositivos de seguridad contra incendios adoptado en la E. T. N.º 12. Palacio Nacional. (Sector C. F. E.)  
Extintor automático de gas inerte

la parte de baja tensión están a su vez todos protegidos por interruptores automáticos de máxima, lo que es especialmente interesante en las E. T. que alimentan las instalaciones de iluminación de espectáculos, pues dada la índole especial de las mismas, se provoca con los contactores el cierre de circuitos alimentadores de un gran número de lámparas que nos producen corrientes de arranque con-

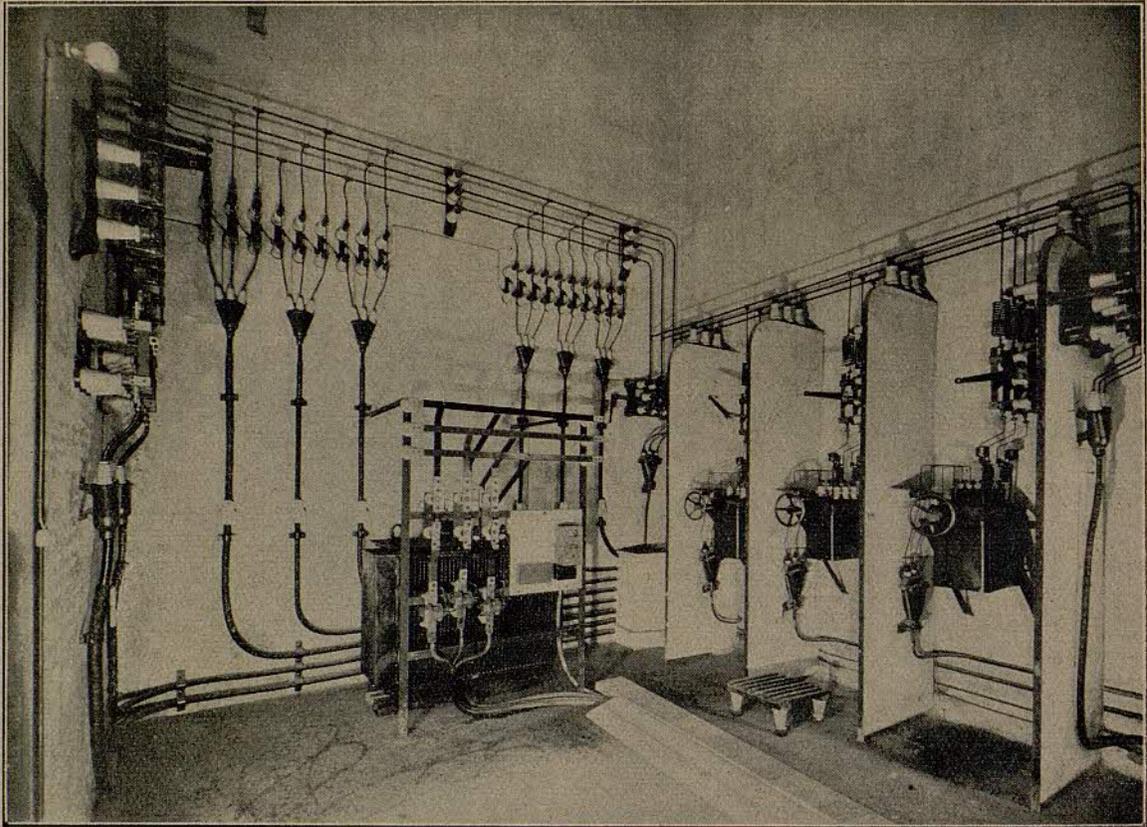


Fig. 14. — E. T. N.º 11.—Palacio Reina Victoria Eugenia (Sector C. F. E.)  
Pot.: KVA; vista de uno de los tres transformadores

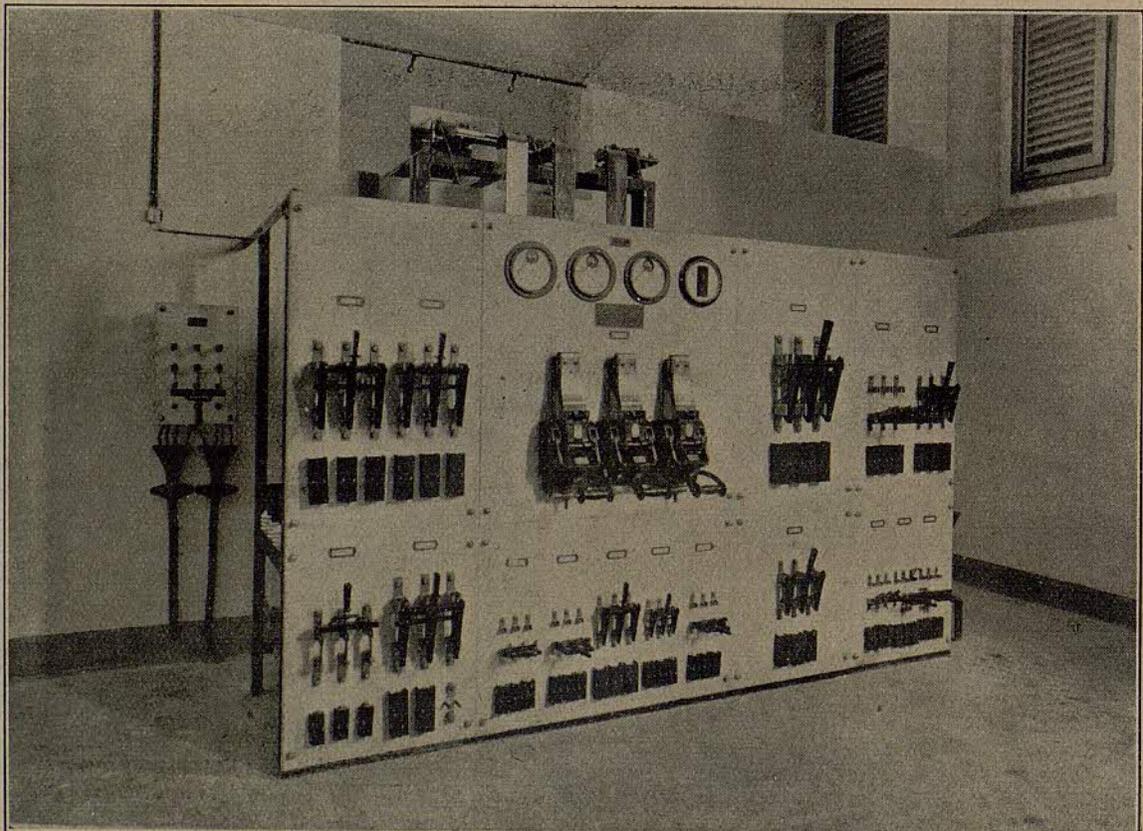


Fig. 15. — Cuadro general de baja de la E. T. N.º 12.—Palacio Nacional (Sector C. F. G.)  
Pueden observarse los springlers del aparato de extinción automática citados

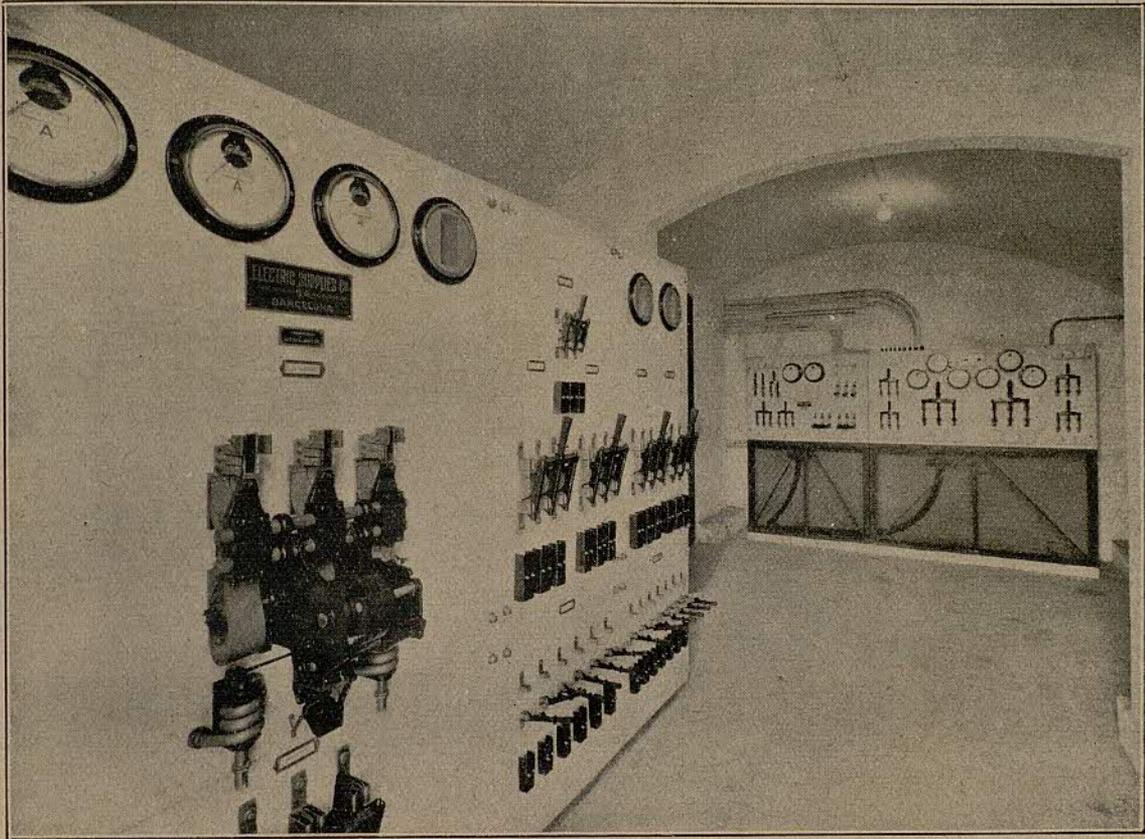


Fig. 16. — E. T. N.º 9 Palacio Arquitectura.—Cuadro general de baja tensión (Sector U. E. C.)  
En el fondo uno de los seis cuadros secundarios de este Palacio

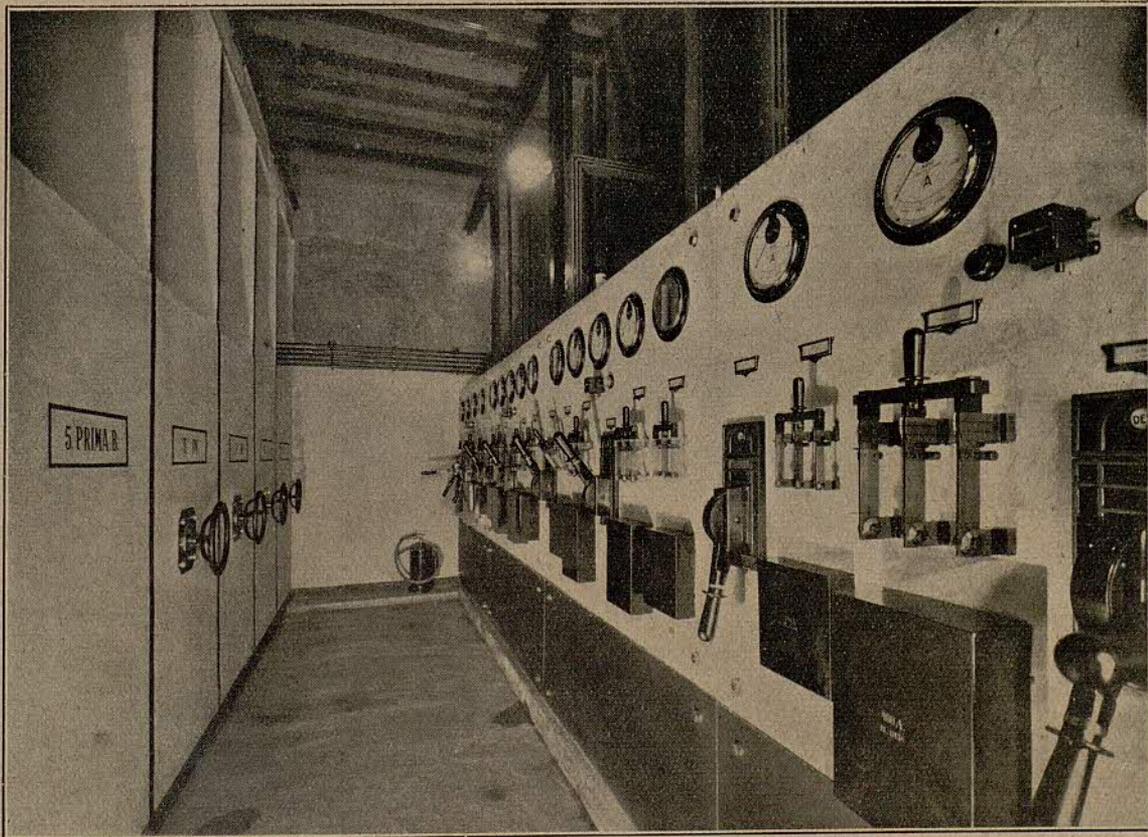


Fig. 17. — Gran surtidor luminoso. Cuadro distribuidor general de baja tensión y volantes de maniobra de alta tensión.

siderable. En algunos automáticos como consecuencia de lo dicho, se han debido intercalar en los mecanismos de disparo, pequeños dash-pots de retardo, pues con las extracorrientes de arranque, disparaban con excesiva frecuencia.

Para el caso de incendio, las casetas transformadoras van provistas de pequeños depósitos de arena con la correspondiente pala. La situación de algunos, sin embargo, ha precisado protecciones especiales. En efecto; las dos estaciones instaladas dentro del Palacio Nacional, así como la sala de reactores de alta tensión, constituían dada la naturaleza y el valor de los objetos que este Palacio atesora, un peligro, que aunque ligero se procuró evitar proveyendo dichas estaciones con protecciones de líquido Pyrene (a base de tetracloruro de etilo), ejecutados por la casa Phlipps & Pain. (Figura 13.)

Debemos mencionar finalmente la protección con relais Buchjols de que va provista la E. T. instalada en el Gran Surtidor Luminoso.

#### **Cuadros de baja** (Figs. 15, 16 y 17.)

En general están constituídos, como mínimo, de tantos paneles como transformadores, pero muchos,

dado el número considerable de circuitos de salida, contienen paneles adicionales. Todos los cuadros son de mármol.

En el panel general está instalado el interruptor automático de protección provisto de dos relais de máxima y directamente apoyados en el mármol, excepto los de amperaje superior a los 2,000 amperios, que por sus dimensiones y peso es necesario descansen sobre el armazón metálico del cuadro. Los automáticos del sector construido por Electric Supplies Co son Westinghouse y Heemaf, y los del sector construido por A. E. G. son de su propia fabricación.

Como norma general se han instalado amperímetros en las tres fases de cada transformador que, junto con un contador totalizador, completan el aparellaje del panel general.

Los otros interruptores trifásicos de luz y fuerza de los circuitos alimentadores de Palacios y Pabellones y los monofásicos de los circuitos de farolas están instalados junto con sus correspondientes fusibles en los otros paneles del cuadro, así como los contadores que nos fiscalizan el consumo de algún circuito particular.

## CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

### **Vida social**

En la junta general celebrada el día 30 de Noviembre último, fueron aprobadas las cuentas correspondientes a los años 1927-1928 y 1928-1929 y los presupuestos para 1929-1930, documentos que han sido reproducidos por TÉCNICA en números anteriores. Dicha junta quedó enterada, con satisfacción, de haberse constituido en Baleares y Tarragona Delegaciones provinciales de nuestra Agrupación, de conformidad a los Estatutos de la Asociación. Fué acordado, asimismo, después de las explicaciones del señor Presidente, que hasta fin del presente año continúe publicándose TÉCNICA, y que en el mes de Noviembre en junta general se determine si debe incorporarse a la revista que piensa editar la Asociación Nacional, o si debe continuar publicándose nuestra revista, independientemente de la existencia de aquella. También fué acordado que la Junta Directiva, de acuerdo con la Autónoma y de conformidad a una propuesta de don Arturo Sedó, constituir una «Caja de Auxilios» a cuyo fondo vayan, en el primer momento, las cantidades que entregue la Junta Autónoma como consecuencia de evaluar en el 40 % de su valor nominal los resguardos de las sumas entregadas

por algunos compañeros con destino a la construcción del edificio, resguardos que han cedido graciosamente algunos de ellos; es decir, la Asociación aceptará la donación de los resguardos, pero la Junta Autónoma los adquirirá por el 40 % de su valor y dicho 40 % lo entregará a la Caja de Auxilios proyectada. A dicha Caja hará alguna aportación el fondo general de la Agrupación. Podemos añadir que el Reglamento de dicha Caja va a ser dado a conocer muy en breve, y que este organismo, en su fase inicial, se desarrollará dentro de una esfera limitada, para pasar a ser una entidad de previsión mutua de importancia, el día —seguramente más próximo de lo que hubiera podido preverse— en que dejen de pesar sobre el edificio las actuales cargas financieras.

La junta general de que nos ocupamos nombró una ponencia para que sometiese a la Directiva un dictamen fijando las aspiraciones de la Agrupación con respecto al problema de la «Formación Profesional», y emitió el dictamen y aceptado, por unanimidad, por la Directiva, fué enviado a la Junta Superior. Formaron la ponencia los señores don Manuel Rodríguez, don José M<sup>a</sup> Febrer, don Ramón Barbat, don Miguel Cirac, don José Mañas, don Blas M<sup>a</sup> Sandoval y don Bernardo Lassaletta.

A continuación reproducimos íntegramente el dictamen:

«Reunidos los abajo firmantes, por encargo de la Junta Directiva, ratificado por la Junta General, para estudiar el actual régimen de formación profesional y proponer las modificaciones que lógicamente deban de hacerse, tanto en la organización como en los planes y métodos; informando, al mismo tiempo, sobre el procedimiento a seguir para conseguir su aprobación e implantación por parte del Gobierno, han convenido, después de detallado estudio y amplia discusión, en los siguientes extremos:

1º Que la formación industrial debe, lógicamente, de ser organizada y controlada por los ingenieros industriales, y que, por tanto, debe pasar a depender de nuevo todo cuanto a ella se refiere, de la Dirección General de Industria, afecta ahora al Ministerio de Economía Nacional, disgregándola de la organización llamada de «Orientación y selección profesional» que por su carácter genérico y por referirse a toda clase de profesiones, industriales o no, debe de seguir dependiendo del Ministerio de Trabajo.

2º Que la necesidad de reunirse bajo una sola dirección armonizadora, las enseñanzas de carácter industrial en sus diferentes grados, es especialmente urgente, en lo que a las facultativas se refiere, pues la reorganización del Cuerpo Nacional de Ingenieros Industriales ha evidenciado, una vez más, a los referidos ingenieros, la conveniencia de formar, por sí mismos, al personal que ha de secundarles en la labor profesional, tanto en el terreno privado como en el de la Administración Pública.

3º Que la dirección técnica de las industrias en particular, y en general la del desarrollo y movimiento industrial del país, no requiere más personal, aparte del obrero en sus grados oficial, maestro y jefe de taller, que el de ingenieros y ayudantes industriales, siendo, por tanto, innecesarias y sin justificación, cualquiera otra categoría técnico-facultativa que se trate de estatuir.

4º Que convendría dar el carácter de «ayudante industrial», para los cargos oficiales, a los actuales peritos, pero sólo dentro de lo relacionado con su especialidad, y prefiriendo a los que posean varias especialidades; y para lo sucesivo crear una sola carrera que teniendo carácter eminentemente práctico, constituyera la iniciación en las tres ramas de la técnica industrial, y que armonizara, por lo tanto, con la de ingeniero industrial.

5º Que por estas y otras razones que no es necesario enumerar, procede una revisión del Es-

tatuto de Formación Industrial, en la que se tenga en cuenta los puntos anteriormente indicados, y en la que no se pierda de vista la realidad de las cosas y las verdaderas necesidades de la industria, dentro de las posibilidades del Estado.

6º Que es necesario completar la obra que supone la reorganización del Cuerpo de Ingenieros Industriales con la constitución del correspondiente de «Ayudantes», a base de los peritos industriales que prestan, en la actualidad, sus servicios en las Jefaturas de Industria, fijando, al propio tiempo, las funciones que les estarán encomendadas, dentro de los servicios industriales del país.

7º Que la única manera posible de elevar nuestras aspiraciones al Gobierno, una vez sancionadas por la Junta Superior, es la de consignarlas en una instancia dirigida al Excmo. Sr. Ministro de Economía, lo que no priva para que se hagan cuantas gestiones personales se crean pertinentes.

Por todo lo anteriormente expuesto, la ponencia se honra en proponer:

Primero. Que se solicite del Gobierno, por conducto de la Junta Superior, en instancia debidamente justificada y argumentada:

A) El pase a la Dirección General de Industria del Ministerio de Economía Nacional, de todo cuanto a «formación industrial» se refiere y con especial urgencia lo referente a las Escuelas Industriales, o sea a la formación del personal facultativo auxiliar.

B) Que se encargue por la Dirección General de Industria al Consejo Industrial, una revisión del Estatuto de Enseñanza Industrial, solicitando al propio tiempo informe de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.

C) Que se constituya y organice el Cuerpo Auxiliar de Ayudantes Industriales, a base del personal de peritos existente en las Jefaturas de Industria, y que se forme un escalafón total complementario, análogamente a lo que se ha hecho con los ingenieros.

Segundo. Que se interese de la Junta Superior el que se hagan cuantas gestiones de carácter personal estén dentro de las posibilidades de los compañeros, para apoyar la solicitud hecha por vía oficial.

Tercero. Que se dé cuenta por la Junta Superior a la Presidencia del Consejo Industrial, de lo solicitado al Gobierno suplicando el apoyo del referido Consejo.

Cuarto. Que se encargue a la Sección de Enseñanza de esta Agrupación el estudio anticipado de los nuevos planes y métodos de enseñanza, y a la Sección de Acción Social el correspondiente a los servicios que correspondería desempeñar a

los ayudantes industriales, dentro de los encomendados a las Jefaturas de Industria.

\* \* \*

La Junta Directiva viene celebrando frecuentes reuniones y tomando diversos acuerdos, entre los que merecen citarse el de dedicar un homenaje a los ingenieros industriales que han intervenido en la Exposición de Barcelona, homenaje que si constituirá una demostración de compañerismo, pondrá asimismo de manifiesto la meritísima tarea llevada a cabo por los ingenieros industriales en la obra del Certamen, tarea que tal vez por razón de su índole, no ha trascendido lo que era de desear.

La Directiva se ha dirigido —según trámite obligado— a la Junta Superior, fijando su criterio en lo relativo a una delimitación de atribuciones entre arquitectos y las diferentes clases de ingenieros, suplicando se protestara de determinados nombramientos extendidos en contra del Reglamento del Cuerpo, y está estudiando la reforma de las tarifas de honorarios, la modificación de los Estatutos de nuestra Agrupación, como consecuencia de la entrada en vigor de los nuevos Estatutos y Reglamento de la Nacional, y un proyecto de Decreto sobre nombramientos de ingenieros industriales con título español en las empresas extranjeras que operan en España.

También tiene en estudio, y se ha ocupado del mismo en varias sesiones, el Proyecto de Ordenación Industrial de que es autor el Presidente de la Sección de Acción Social, D. Manuel Rodríguez.

La Sección de Enseñanza avanza rápidamente en el estudio del Proyecto de Plan de Enseñanza de la carrera de ingeniero industrial y de la de ayudante industrial, celebrando sesión todos los miércoles a las siete y cuarto de la tarde.

La Sección de Mecánica visitó la central elevadora que la Sociedad de Aguas de Barcelona tiene establecida en Cornellá.

La Comisión de Normas ha reanudado sus tareas para llegar al proyecto deseado, que permita establecer las normas españolas en materias eléctricas.

### **Nuevas Juntas Directivas**

En virtud de las correspondientes renovaciones reglamentarias, las Directivas de las Agrupaciones de Madrid, Bilbao, Valencia y Sevilla, han quedado constituidas tal como a continuación se indica:

#### **AGRUPACIÓN DE MADRID**

Presidente, D. Manuel Soto Redondo.  
Vicepresidente 1º, D. Juan Usabiaga Lasquíbar.  
» 2º, D. Carlos de Laffitte.

Secretario general, Vacante.

» 1º, D. José Castañeda Chornet  
» 2º, D. Joaquín García de la Concha.  
Tesorero, D. Alberto Inclán López.  
Contador, D. Luis Benito Villanueva.  
Bibliotecario 1º, D. Francisco Vighi Fernández.  
» 2º, D. José Alcántara Rubio.  
Vocal, D. Fernando Luca de Tena.  
» D. Jorge Balaguer Aristizábal.  
» D. José María Fernández Yáñez.  
» D. Juan Cánovas del Castillo.  
» D. José Benloch Martínez.  
» D. José María Oriol Urquijo.

#### *Vocales Presidentes de las Secciones*

I.—*Mecánica*, D. José Padrós e Imbrol.  
II.—*Química y Metalurgia*, D. Camilo Vega García.  
III.—*Electricidad*, D. José Antonio de Artigas y Sanz.  
IV.—*Construcciones y Ferrocarriles*, D. Felipe de Cos y Panedas.  
V.—*Enseñanza, Economía e Higiene Industrial*, D. Emilio Colomina Raduán.  
VI.—*Acción Social*, D. Fernando de la Cámara Jiménez.

#### **AGRUPACIÓN DE BILBAO**

Presidente, D. Luis Mellado.  
Vicepresidente, D. Luis Checa.  
Tesorero, D. Manuel de Zubiría.  
Contador, D. Jacinto de Garamendi.  
Bibliotecario, D. Juan Ajuriaguerra.  
Secretario, D. Antonio de Goenechea.  
Vicesecretario, D. Vicente Balanzategui.  
Vocal, D. Federico de Castro.  
» D. David García Alfonso.  
» D. José M<sup>a</sup> G. de Careaga.  
» D. Isidro Sanz.  
» D. José Ortiz.

#### **AGRUPACIÓN DE VALENCIA**

Presidente, D. Ramón Gil Barberán.  
Vicepresidente, D. Salvador Iranzo Gil.  
Secretario, D. Manuel Rios Enrique.  
Vicesecretario, D. Manuel Ordeig Gómez.  
Tesorero, D. Luis Millás Sagreras.  
Contador, D. Jesús Hueso Martí.  
Vocal, D. Alejandro Bonora Muñoz.  
» D. Manuel Torán de la Rad.  
» D. Manuel Cabedo Ballester.  
» representante en la Junta Superior, don Peregrín Contell Puchol.

#### *Secciones*

##### *Industrias Metalúrgicas*

Presidente, D. José Navarro Alcácer.  
Secretario, D. Rafael Montañés Serena.

### *Industrias Eléctricas*

Presidente, D. Rafael Cort Alvarez.  
Secretario, D. Fructuoso Iranzo Gil.

### *Industrias Químicas*

Presidente, D. Peregrín Contell Puchol.  
Secretario, D. Jesús Hueso Martí.

### *Pavimentación e Higiene Industrial*

Presidente, D. Manuel Torán de la Rad.  
Secretario, D. Salvador Peydró Muñoz.

### *Economía y Sociología Industrial*

Presidente, D. Francisco Niederleytner Orts.  
Secretario, D. Eduardo Borsó González.

### *Transportes*

Presidente, D. Vicente Reig Genovés.  
Secretario, D. Ramón Theureau Villanueva.

### *Servicios Públicos*

Presidente, D. Vicente Pichó Báguena.  
Secretario, D. José Igual Ruiz.

### AGRUPACIÓN DE SEVILLA

Presidente, D. Leandro Sequeros Olmedo.  
Vicepresidente, D. Fernando Heredia Barron.  
Secretario, D. Diego López Cubero.  
Vicesecretario, D. Manuel Castillo Romero.  
Tesorero, D. Javier de la Calzada Bayo.  
Contador, D. Ramiro Pascual Crós.  
Vocal 1º, D. Enrique Normand Fourrié.  
» 2º, D. Luis Erquicia Zabaleta.  
» 3º, D. Luis Cuevas Alcober.  
» 4º, D. Tomás Puyuelo Rivera.

## BIBLIOGRAFIA

*Les bruits dans les batiments*, por I. Katel.—Un vol. de 25×16 cms., con 112 páginas y 51 figuras.—Ch. Béranger, editor, París, 1929. Precio, 15 francos.

Aunque ya Juvenal, nacido el año 42, se quejaba en su tercera sátira, de los ruidos que turbaban los ámbitos de la antigua Roma, la lucha contra los ruidos evitables es relativamente moderna, habiendo aquélla tomado gran extensión en las ciudades de Norteamérica en las que, por su gigantesco tráfico, son mayores las molestias que las vibraciones por aquél producidas ocasionan.

Es indudable la importancia que la evitación de dichos ruidos presenta, no sólo en el aspecto sanitario, al disminuir a la vez que ellos, una causa de agotamiento nervioso en los habitantes de las grandes urbes, sino también en el económico, pues según prueban las observaciones del profesor Sachesberg, la capacidad productiva de un obrero aumenta de 30 % cuando trabaja en locales tranquilos.

De aquí el gran interés que presenta la obra que comentamos. El autor, especializado en esta reciente rama de la técnica, estudia en aquélla paso a paso la génesis de los ruidos perturbadores, considerando las distintas clases de vibraciones sonoras y su propagación a través de las construcciones basándose en los resultados obtenidos por diferentes experimentadores norteamericanos y en especial en los del Profesor Krueger, de Suecia.

A continuación expone la manera práctica de impedir la propagación de las vibraciones, estu-

diando detalladamente el modo de aislar los distintos elementos de una construcción, y en particular la forma de establecer las cimentaciones de las máquinas y de fijar las transmisiones de las mismas.

Enlazada con el anterior estudio se halla la cuestión de la sonoridad de una sala de espectáculos o audiciones, asunto que también esboza el autor, partiendo de los principios establecidos por Gustavo Lyon, director de la casa Pleyel, y el que, en su doble condición de ingeniero y de músico, ha dedicado muchos años al estudio de la transmisión de las ondas sonoras y en particular a la acústica de recintos cerrados.

Esta parte de la obra es particularmente interesante, pues indica las prescripciones que deben observarse al proyectar una sala de espectáculos para que sus condiciones acústicas sean buenas y no queden sujetas al azar, sino a la voluntad del proyectista.

Termina la obra con una completa lista bibliográfica con la que el lector que se interese por estos asuntos, podrá ampliar sus conocimientos.

G. C.

*Formulaire Practique du Batiment*, por René Champlý.—Un vol. de 11½×17½ cms., de 277 páginas, con 85 figuras.—Desforges, Girardot y Ca, Editores. París. Precio 25 francos.

Este formulario, dedicado especialmente a la construcción de edificios, recopila en poco volumen multitud de datos y tablas relativos a los distintos problemas que se presentan en esta clase de traba-

jos, siendo por consiguiente de indudable utilidad para Arquitectos y Constructores.

G. C.

*La Brique Armée Homogène*, por L. Attenont. —Un vol. de 16×25 cms. con 393 páginas y numerosas figuras.—Ch. Béranger, editor, París. Precio, 90 francos.

Se trata en esta obra, como su nombre indica, de un nuevo material constituido por ladrillo hueco armado con varillas metálicas para resistir a los esfuerzos de extensión de manera análoga al hormigón armado, estudiándose en ella con todo detalle la manera de comportarse el material en los

distintos casos de sollicitación a que puede estar sometido, estableciendo fórmulas para determinar las fatigas de sus componentes e indicando los coeficientes prácticos de trabajo que deben aplicarse deducidos de experiencias realizadas por el autor.

A continuación expone éste la aplicación práctica del nuevo material a distintos elementos constructivos y aún a construcciones completas, demostrando sus posibilidades técnicas y sus ventajas económicas, éstas últimas derivadas sobre todo por el poco encofrado que requiere.

Resulta pues interesante este estudio de la nueva modalidad constructiva por la aplicación que puede llegar a tener en determinados casos.

G. C.

## Un Laboratorio para trabajos de investigación y ensayos

La Westinghouse Electric Company, invertirá la suma de 1.500,000 dólares en la construcción de un gran laboratorio central para trabajos de investigación y ensayos y también otro que se empleará como una adición al laboratorio de corriente continua que actualmente existe. Así lo anuncia el Presidente de la Compañía, señor F. A. Merrick.

Estos laboratorios se construirán en el mismo sitio en que se encuentran los talleres principales de la Westinghouse. Dinamos de suficiente capacidad para suministrar energía eléctrica a una población de unos diez mil habitantes, se emplearán en ellos con el propósito de suministrar flúido para ensayos y experimentos de diversas categorías. Un generador de ondas transitorias de voltaje a alta tensión, producirá un rayo artificial que se utilizará para el ensayo de toda clase de aparatos y materiales aislantes. El laboratorio contará también con circuitos de cualquier voltaje y frecuencia para adaptarlos al ensayo de toda clase de aparatos.

Un aposento irá provisto de aparatos para variar en su interior las condiciones atmosféricas, con el objeto de poder ensayar en él las diversas clases de aparatos que se construyen para instalación al aire libre.

El nuevo laboratorio, una vez terminado, irá reemplazando poco a poco los numerosos pequeños laboratorios de carácter experimental que actualmente existen en la fábrica. Con este nuevo agrupa-

miento se seguirá la misma tendencia de consolidación que existe en todas las ramas de la industria moderna, además de proveer muchísimas otras facilidades que no existen al presente. Con todos los laboratorios situados en un mismo edificio bajo la dirección de una oficina central, será posible efectuar los trabajos de investigaciones con mayor facilidad y menor pérdida de tiempo.

Los seis pisos superiores del nuevo edificio serán utilizados para las oficinas de los distintos cuerpos de ingenieros, y el resto del edificio se empleará para los trabajos varios de ensayo y experimentación. El espacio disponible en todo el edificio se dividirá en proporciones iguales entre los laboratorios y las oficinas de ingeniería.

El laboratorio de corriente continua en el piso bajo del edificio más alto, tendrá una altura de unos 7 metros, e irá provisto de un puente rodante para facilitar el transporte de aparatos de gran tamaño hasta 15 toneladas de peso. Todos los aparatos de generación para los laboratorios, se hallarán instalados en este edificio.

Los trabajos de construcción de los laboratorios se han principiado ya con la colocación de los cimientos de la estructura de 11 pisos de 27 metros de ancho y 75 metros de largo. Adyacente a este edificio se edificará una extensión de unos 42 metros, la cual formará parte del laboratorio de corriente continua.

### CEDO LICENCIA

de la patente número 97.430, por «Tobera de escape para locomotoras».

R. Pujol, Aragón, 282. — Barcelona

### SE CONCEDE

licencia de explotación de las patentes 100.521 y 100.522, concedidas por «Perfeccionamientos en los hornos eléctricos abiertos» y por «Perfeccionamientos aportados en la disposición de los hornos eléctricos».

R. Pujol, Aragón, número 282. — Barcelona