

# Los nuevos Laboratorios del Instituto de Electrotécnica

Prof. S. GERSZONOWICZ

Siendo la Electrotécnica una ciencia que se apoya esencialmente en la experimentación es natural que las grandes Escuelas den cada vez mayor importancia a los trabajos de Laboratorio y de taller y completen continuamente sus instalaciones de acuerdo con el progreso de la técnica.

La primera tarea que se presentó al crearse el Instituto de Electrotécnica de la Facultad de Ingeniería de Montevideo fué la reorganización completa de los Laboratorios existentes, muy insuficientes, tarea cuya primera etapa puede considerarse realizada en la hora actual, y de la que vamos a dar cuenta aquí. Era necesario, de acuerdo con las funciones que debía desempeñar el Instituto, organizar un Laboratorio que fuese al mismo tiempo:

- 1.º— Un Laboratorio de enseñanza, donde los estudiantes puedan realizar los trabajos prácticos.
- 2.º— Un Laboratorio de investigación científica e industrial.
- 3.º— Un Laboratorio de ensayos industriales.

Normalmente, tales Laboratorios están separados (por lo menos el de enseñanza), estando equipados independientemente a fin de desempeñar su papel. Esta solución, que es sin duda la mejor, no pudo llevarse a cabo por el momento, a causa del poco espacio disponible, y de los gastos considerables que ocasionaría. En cambio en el nuevo edificio para la Facultad, actualmente en construcción, han sido previstos locales en forma que los distintos servicios puedan hacerse independientemente.

Vamos a describir las instalaciones nuevas, compararlas con las primitivamente existentes, examinar en que forma permiten que el Laboratorio desempeñe su triple papel, e indicar las ampliaciones que deben considerarse en el futuro.

Con el fin de que los estudiantes puedan efectuar desde el primer año los principales ensayos, se procedió, antes de efectuar la ampliación, a la modificación de la instalación primitiva. La figura 1 representa la disposición de los locales tal como la encontramos a nuestra llegada. La superficie total de la sala de ensayos, no era más que de 120 m.<sup>2</sup>. Como fuente de energía se disponía, en

C.A. de 220 volts 50 c/s. trifásica suministrada por la red de la ciudad, y en C.C de una batería Tudor, 240 V., 54 Ah. en 3h. En caso de necesidad, un dinamo shunt 230 V. 2 kW, movido por un motor asíncrono, podía constituir una fuente auxiliar. El dinamo servía para la carga de la batería, que se hacía en dos tiempos no cargando más que la mitad cada vez.

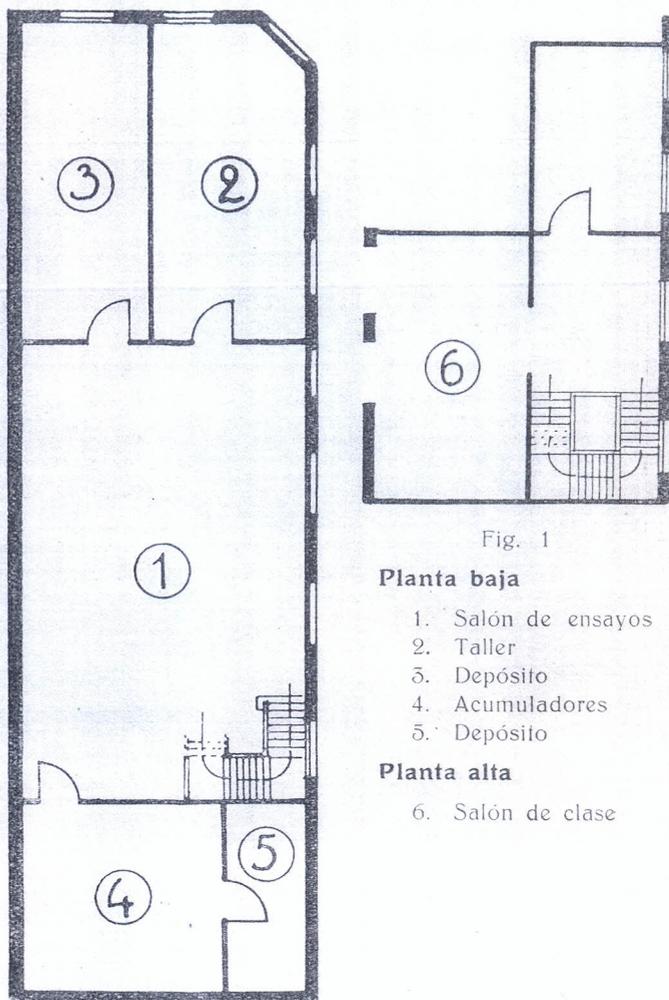


Fig. 1

## Planta baja

1. Salón de ensayos
2. Taller
3. Depósito
4. Acumuladores
5. Depósito

## Planta alta

6. Salón de clase

Se efectuaban ensayos de medidas y máquinas. No se habían previsto líneas de distribución. Las máquinas de ensayo estaban reunidas a un tablero general de comando, de manera que estando hechas las conexiones, los alumnos no tenían más que cerrar los interruptores para poner en marcha un ensayo dado. El número de ensayos de máquinas que se efectuaba era forzosamente reducido, infe-

rior al que las mismas máquinas permitían efectuar; para todo ensayo nuevo era necesario, al menos en parte, separar de sus bornes las conexiones fijas y agregar otras, volantes. Tal procedimiento era, no solamente poco cómodo, sino que constituía una fuente de errores, porque era a menudo penoso seguir un circuito en el galimatías de hilos, útiles e inútiles. Por lo tanto hemos hecho sacar dicho tablero y las conexiones fijas y hemos dispuesto una línea de distribución en la sala de ensayos, con derivaciones que terminan en pequeños tableros con interruptores y fusibles. Se

laciones del Laboratorio, eran muy insuficientes, y se hizo un importante pedido de material, convenientemente elegido, a diferentes casas constructoras de Europa y Estados Unidos. La mayor parte de ese material ya ha llegado y está instalado. La superficie de los Laboratorios propiamente dicha ha sido llevada de 120 m.<sup>2</sup> a 300 m.<sup>2</sup> por la anexión de dos nuevos salones y de un local para la batería de acumuladores. La fig. 3 da la disposición actual; una simple comparación con la fig. 1 permite darse cuenta de la importancia de la ampliación hecha.

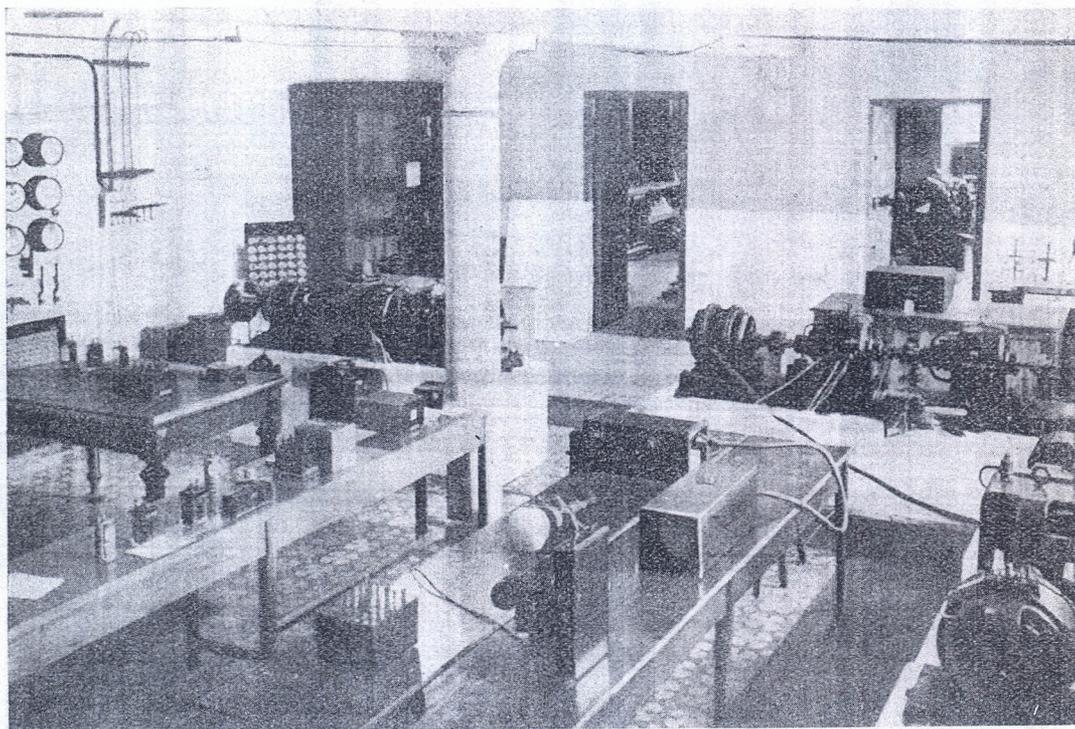


Fig. 2.

Vista general del salón de ensayos después de la primera reorganización.

dispuso un tablero para cada grupo de máquinas. La línea de distribución comprendía un cable trifásico, reunido a la red de la ciudad, y dos líneas de dos hilos que vienen de la batería y permiten alimentar dos circuitos distintos con corriente continua. Se suprimió así el empleo de hilos volantes atravesando la sala, cuyos inconvenientes son evidentes.

Los ensayos de medidas (de resistencia, fem, coeficientes de inducción, capacidad, calibrado de aparatos, etc.) se efectuaban en la misma sala; previéndose en la línea de distribución derivaciones especiales para alimentar las mesas de ensayo. La figura 2 representa la sala de ensayos después de la primera reorganización. Sin embargo las insta-

La sala principal de la planta baja está reservada a los ensayos de máquinas. El número de bancos de ensayo, de 4 (con 11 máquinas) ha sido llevado a 14 (con 39 máquinas; fig. 4 y 5). Esta ampliación presenta, además de las ventajas fundamentales de familiarizar a los estudiantes con máquinas de toda clase y permitir los ensayos más diversos, la de hacer posible efectuar simultáneamente tres o más ensayos diferentes, es decir, permitir la división de los estudiantes en tres o más grupos, división necesaria dado el número creciente de alumnos.

Los bancos de ensayo tienen tableros de alimentación con la llegada del trifásico 220 V 50 c/s y de dos líneas de dos hilos que pueden

llevar sea corriente continua a la tensión deseada, sea una ddp. especial, p. ej. corriente monofásica de 25 c/s suministrada por un grupo motor a corriente continua - alternador. Todos los generadores a ensayar están movidos por motores derivación a corriente continua y no por motores asíncronos, como primitivamente, lo que tiene la ventaja de poder hacer variar la velocidad entre amplios límites.

La energía en corriente alterna a 50 c/s es sumi-

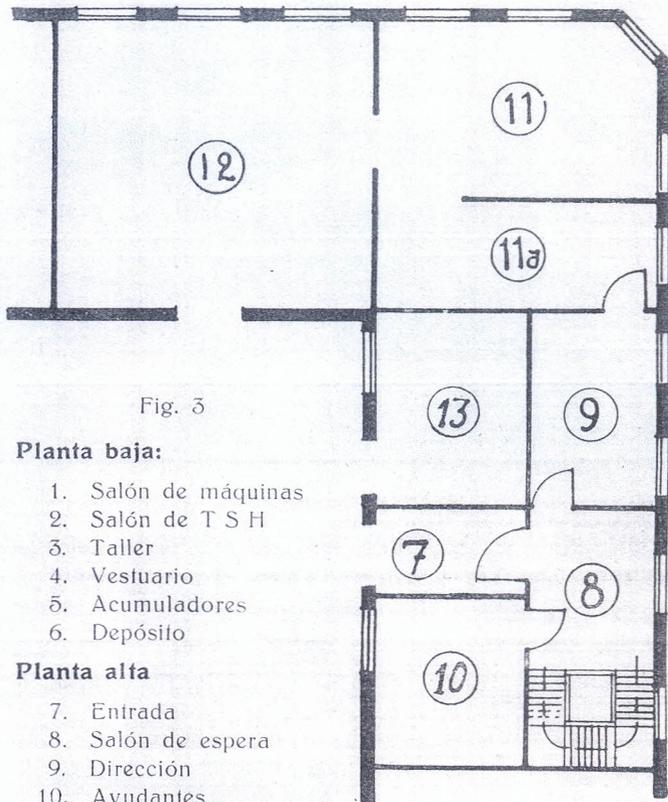
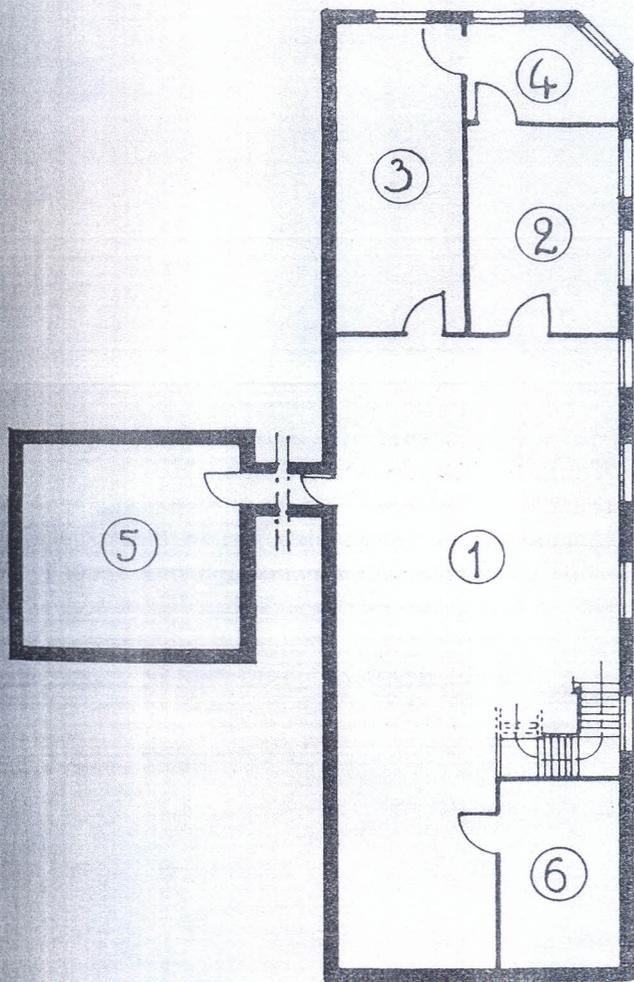


Fig. 3

**Planta baja:**

- 1. Salón de máquinas
- 2. Salón de T S H
- 3. Taller
- 4. Vestuario
- 5. Acumuladores
- 6. Depósito

**Planta alta**

- 7. Entrada
- 8. Salón de espera
- 9. Dirección
- 10. Ayudantes
- 11. Salón de ensayos varios
- 11a. Local de investigaciones
- 12. Salón de medidas y fotometría
- 13. Salón de clase

nistrada por la red urbana; están por llegar reguladores de inducción mono- y trifásico que permitirán una regulación continua en fase y en amplitud. La energía en corriente continua es suministrada por la batería y por una generatriz derivación de 6 kW, 240 V., movida por un motor polifásico a colector esperando que llegue un grupo convertidor de 25 kW, ya pedido. Por el momento tal marcha es suficiente, porque no hay más que dos grupos de alumnos, o sea dos ensayos simul-

táneos. La potencia de las máquinas varía entre 2 y 6 kW, suficientemente pequeña como para que los accidentes que puedan ocurrir en una manipulación de alumnos no sean graves, pero bastante grande como para permitir la realización fácil de todos los ensayos interesantes. La tensión de las máquinas es de 220 V. No es este, por cierto, el valor que hubiéramos preferido, y consideramos primero la solución de utilizar grupos convertidores motor sín-

crono 220 V. - generatriz síncrona 115 V. y motor síncrono 220 V. - generatriz a corriente continua en derivación, 115 V. La elección de los motores síncronos tendría la ventaja de obtener una tensión prácticamente constante, cuyo valor no estaría afectado por las fluctuaciones de la tensión de la red. Se consideró igualmente una solución más económica, la de utilizar un transformador 220/110 V. para la parte alterna y un grupo convertidor con generatriz corriente

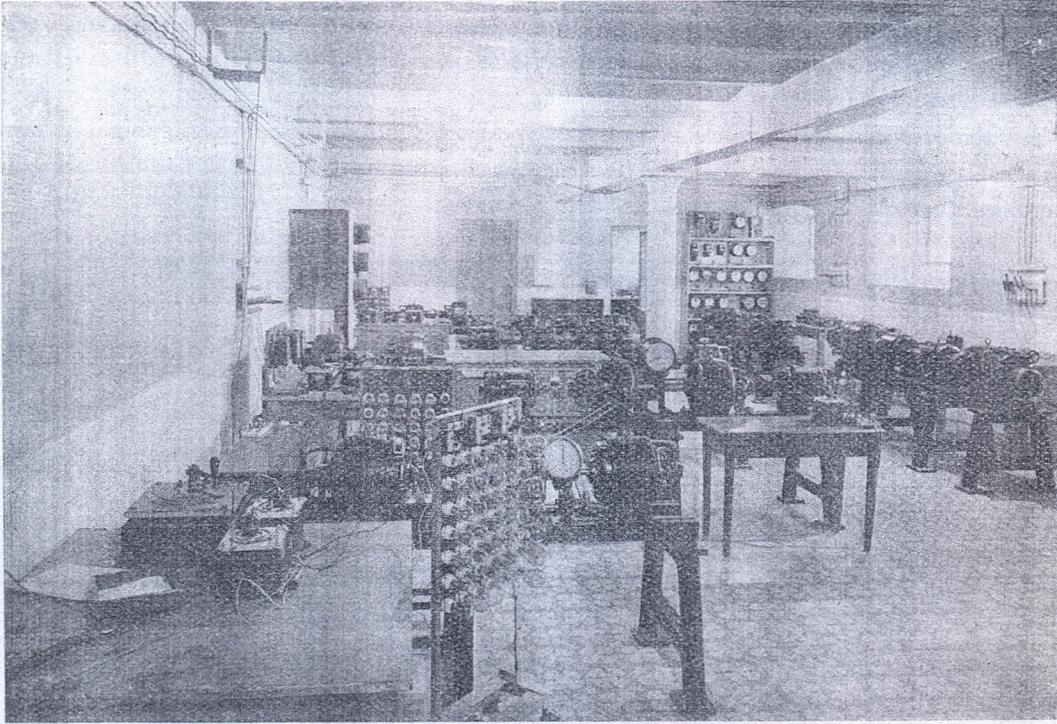


Fig. 4.

Vista parcial del salón de máquinas después de la ampliación.

continua 115 V.; ni una ni otra pudieron adoptarse no solamente por los gastos suplementarios del grupo síncrono o del transformador sino por que ponía fuera de servicio parte de la instalación existente, y muchos aparatos. Por lo tanto hemos

tomado 220 V. como tensión de base.

Todas las máquinas están instaladas en soportes de fundición (bancos de ensayo) dispositivo que hemos preferido a los macizos de hormigón, porque permiten un desplazamiento rápido y fácil de los

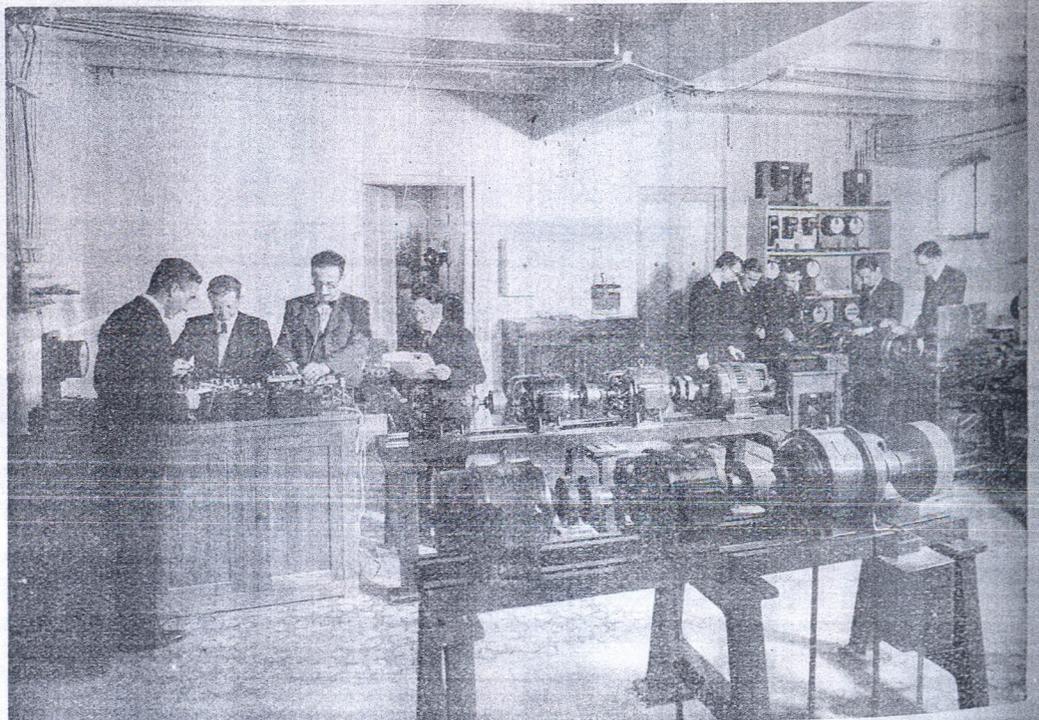


Fig. 5.

Alumnos efectuando manipulaciones de máquinas

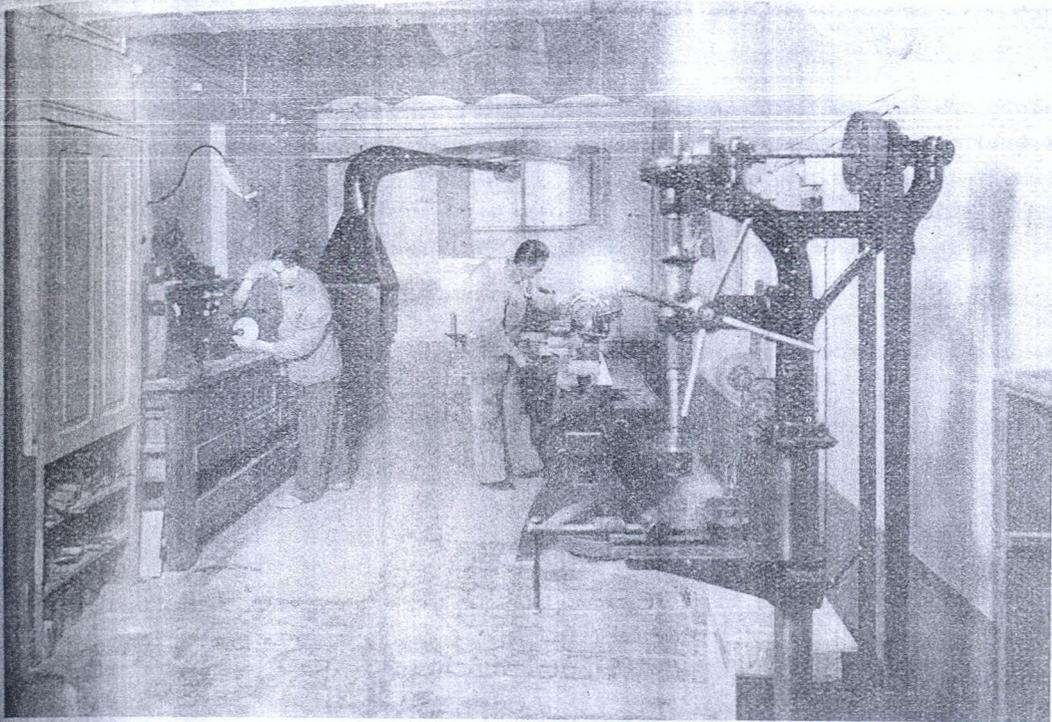


Fig. 6.

Vista del taller.

grupos, circunstancia importante debido a la próxima terminación del nuevo edificio de la Facultad. La experiencia ha demostrado que la vibración de las máquinas es insignificante. Cada banco posee una mesa de ensayo que sirve de soporte a los aparatos de medida y protección, así como a los de regulación de pequeña potencia; los de regulación de gran potencia (por ej. reóstatos de carga) están montados sobre ruedas.

Las máquinas instaladas provienen de diversas casas (Ansaldo, AEG, Brown Boveri, General Electric, Japy, Elett. Lombarda, Marelli, Siemens-Schuckert), lo que tiene las ventajas de que los alumnos pueden darse cuenta de ciertas diferencias de construcción, y de que algunos ensayos son más interesantes.

La sala de máquinas comunica con el local de la batería, con el taller y con la sala de TSH.

La batería de que se dispone está compuesta de cuatro grupos cada uno de 28 elementos Tudor ya encendidos. Se dispone a voluntad y por simple maniobra de conmutadores, de tensiones de alrededor de 60, 120 o 240 V. con las cuales se pueden alimentar tres líneas de distribución. En caso necesario, conexiones auxiliares permiten conectar en la línea un número cualquiera de elementos. La carga se efectúa por el grupo motor clásico a colector-dinamo derivación de 6 kW, cuya tensión puede llegar hasta 300 V. El nuevo

local, mejor adaptado que el anterior, permite una fácil vigilancia de los elementos. Además se ha instalado un circuito de ventilación que hace 8 cambios de aire por hora en dicho local.

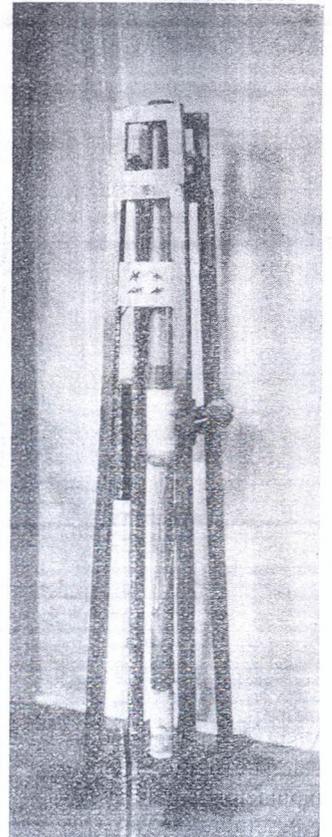


Fig. 7.

Aparato para desmagnetización construido en el taller del Instituto.

El taller (fig. 6) está equipado con un torno, una perforadora, una piedra de afilar, una fragua, etc. No solamente se efectúan en él todas las reparaciones corrientes del material, sino que también se construyen dispositivos especiales para ensayos, aparatos como reóstatos, interruptores, etc. A título de ejemplo damos en la fig. 7 la vista de un aparato para la desimantación construido en dicho taller.

En el salón de Radiotécnica, además de pilas

secas, acumuladores, y de las fuentes ordinarias del Laboratorio, existe un oscilador General Radio cuya frecuencia puede variar entre 20 y 17000 c/s. Se dispone de toda clase de válvulas, de dispositivos de amplificación, detección, etc.

En la planta alta están instaladas las salas de medidas eléctricas. Una línea general (cable trifásico y dos líneas de dos hilos) alimenta las dos salas; un número adecuado de derivaciones lleva la energía a las mesas de ensayo.

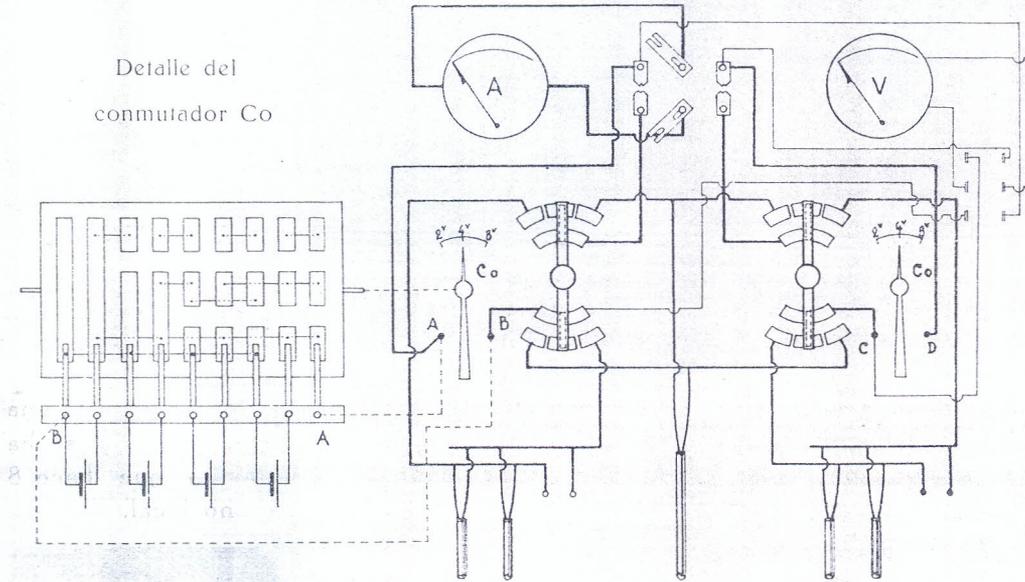


Fig. 8.

Esquema [del tablero de la batería de baja tensión]

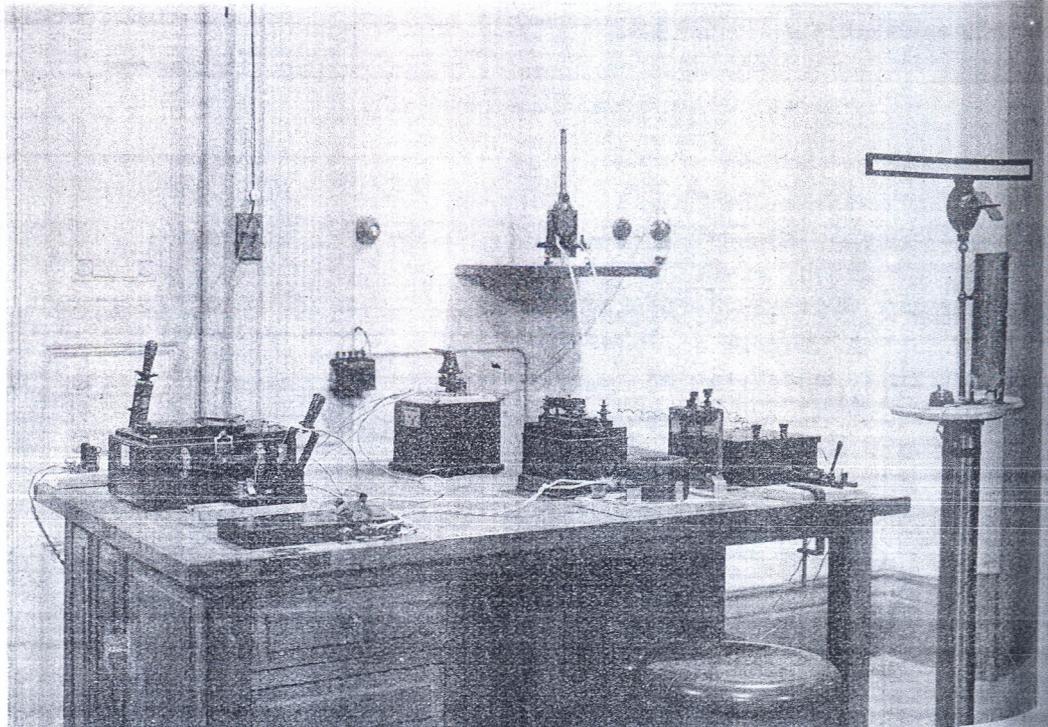


Fig. 9.

Vista de una mesa del salón de medidas (manipulaciones de estudiantes)

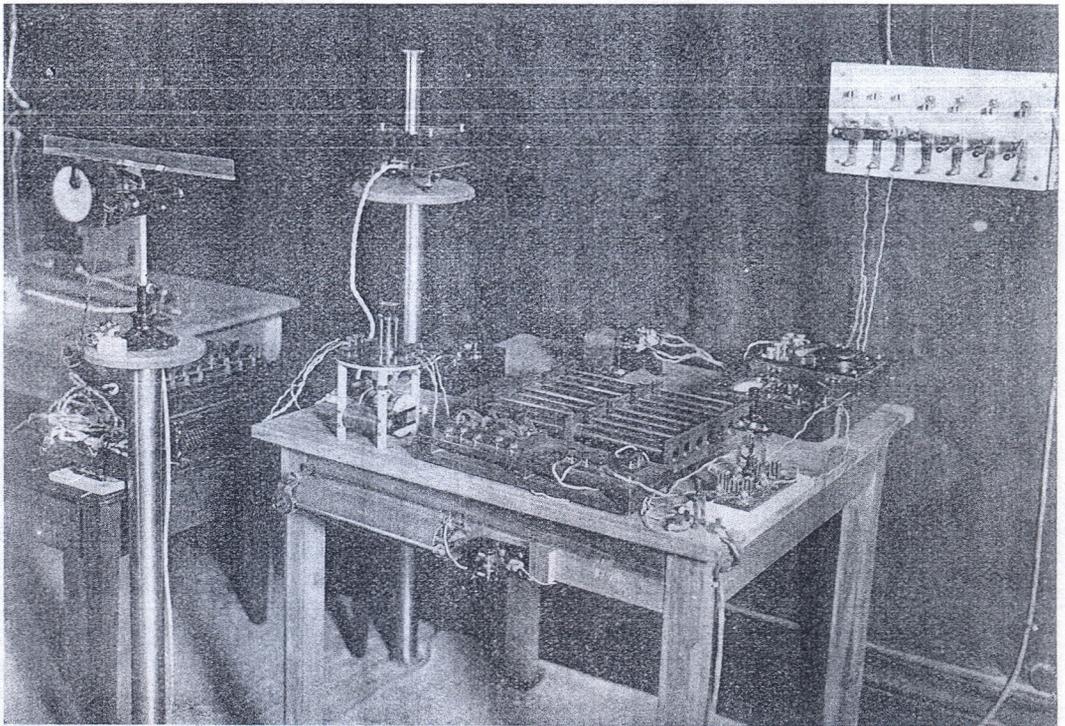


Fig. 10.

Mesa del permeámetro Hughes - Cambridge.

Como el Laboratorio de medidas necesita a menudo una fuente de corriente continua de tensión baja y gran gasto, hemos instalado en la sala reservada a investigaciones, 8 elementos Tudor idénticos a los de la batería principal, divididos en dos gru-

pos de cuatro elementos cada uno, y formando dos fuentes separadas. Dos conmutadores rotativos  $C_0$  permiten hacer variar la tensión de cada grupo, realizando a voluntad 2, 4, 8 V. Se ha previsto un circuito especial de carga (fig. 8); hay conmutado-

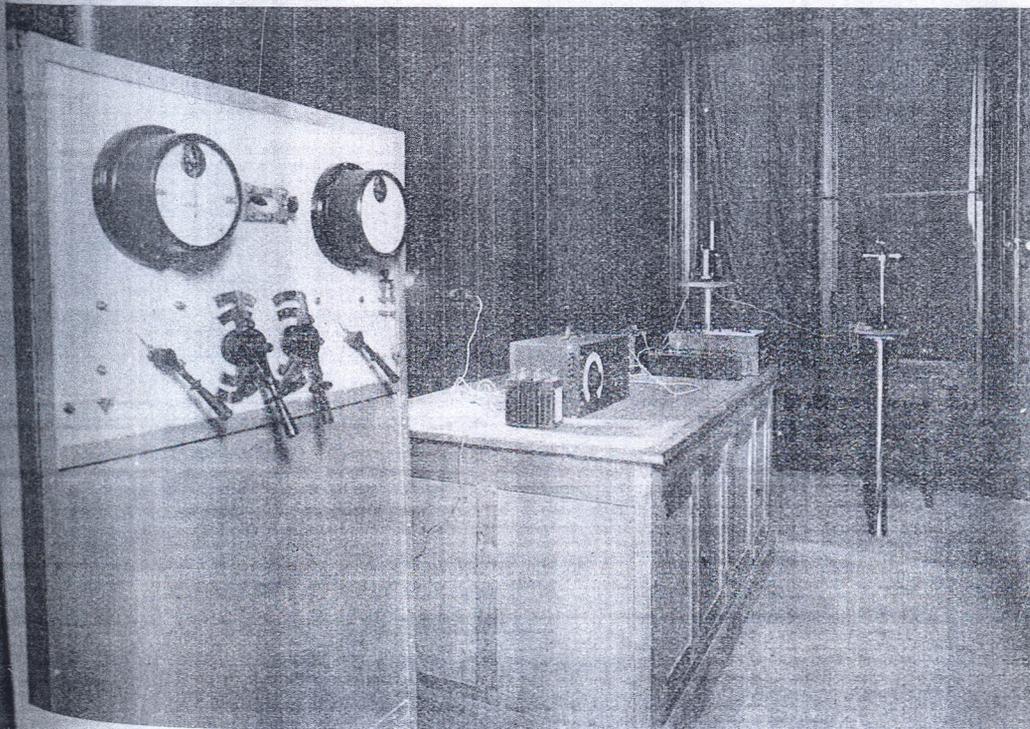


Fig. 11.

Mesa de puentes de corriente alterna; se observa el oscilador G R. y el patrón de inducción mutua; en el fondo, el galvanómetro a vibración Campbell; a la izquierda, la batería de baja tensión.

res que permiten cargar uno cualquiera de los grupos, mientras el otro está en descarga. Las dos baterías están colocadas en una celda provista de un circuito de ventilación. Los grupos alimentan por medio de diferentes cables fijos las mesas de la sala de investigación y algunas de la de medidas; pero poseen además bornes exteriores que permiten reunirlos por medio de hilos volantes, o por las líneas del circuito general de distribución, a cualquier mesa del Laboratorio, si excepcionalmente fuera necesario. Como fuentes de corriente alterna de frecuencia acústica se dispone de un vibrador y del oscilador ya mencionado; está encargado además, un alternador de 450-3000 c/s de una potencia hasta de 4 W.

El Laboratorio de medidas (fig. 9) comprende además de los galvanómetros, amperímetros, voltímetros, wáttmetros, cajas de resistencia etc. de uso común en todo Laboratorio, galvanómetros muy sensibles Siemens Halske, y Cambridge (este último de período grande), un galvanómetro de vibración Cambridge de 50 c/s y un galvanómetro de vibración de Campbell, de cuadros intercambiables, que cubre las frecuencias de 10 a 1200 c/s. Ciertos galvanómetros han sido instalados en columnas especiales, porque vibraban demasiado instalados en consolas murales. Hay toda clase de patrones de resistencia, fem, self, capacidad e inducción mutua, así como aparatos de medida y regulación de precisión. Entre los patrones citemos el de inducción mutua variable de Campbell de variación continua entre 0,005 y 11 mH., el condensador variable 0,01—1,11  $\mu$ F. con pequeño ángulo de fase, y resistencias con muy pequeña constante de tiempo para medidas en corriente alterna.

Se dispone además de un oscilógrafo catódico, provisto de un aparato para el eje de tiempo para la observación de fenómenos estacionarios hasta la frecuencia de 3000 c/s., y de una cámara fotográfica para la inscripción de los fenómenos transitorios, que permite una velocidad de registro de hasta 10,7 m/sec. Se espera la llegada de un oscilógrafo Blondel de tres bucles de medida. Se dispone también de un puente doble de Thomson, de la casa Siemens y Halske, de un potenciómetro Leeds y Northrup, etc.

Los ensayos fotométricos se efectúan en una de las salas de medidas. No hemos podido, a causa del poco espacio disponible, instalar una cámara obscura de dimensiones suficientes para esos ensayos. Por lo tanto se construyó un recinto especial

alrededor del banco fotométrico, con puertas que permiten el acceso a la lámpara. Se determinan así las intensidades luminosas sin necesidad de obscuridad que puede ser molesta para otros ensayos que se efectúen simultáneamente en el mismo salón.

Se dispone de un fotómetro Weber, de lúxmetros de célula y de un lumemetro cúbico construido en el Laboratorio, cuya instalación está por terminarse.

Para los ensayos magnéticos se dispone de un permeámetro Hugues-Cambridge, el que ha sido instalado de manera permanente con todos sus dispositivos auxiliares en una mesa en la sala de investigaciones (fig 10). Acaba de construirse, con la ayuda de los talleres de la UTE, un solenoide de 170 cm de longitud que permite obtener campos uniformes hasta de 2000 oersted sobre una longitud de más de un metro.

Los ensayos de electroquímica se efectúan sobre una mesa especialmente prevista en una de las salas de medida; en la misma sala se ha instalado también un banco para ensayos a temperaturas elevadas; próximamente vamos a recibir hornos de resistencia con regulación automática de temperatura.

Veamos ahora como este Laboratorio desempeña su triple papel de Laboratorio de Enseñanza, de Investigación y de Ensayos Industriales.

### 1.0 El Laboratorio de Enseñanza

La enseñanza de la Electrotécnica se hace actualmente en tres cursos: Electrotécnica General, común a las carreras de Ingeniería Civil e Industrial, y Electrotécnica Aplicada I y II, especiales para Ingeniería Industrial.

En la organización de los trabajos de Laboratorio, hemos partido del principio, admitido en todas las Grandes Escuelas, de que los alumnos (por lo menos los de Ingeniería Industrial) deben determinar ellos mismos el material de regulación, medida y protección necesario para realizar un ensayo dado, así como efectuar todo el montaje, con el fin de familiarizarse con el material que encontrarán más tarde en su profesión y saber organizar un ensayo. Después del ensayo deben redactar un informe tan conciso como sea posible, pero convenientemente ordenado, con el fin de poner claramente en evidencia los resultados obtenidos, el valor que se les puede atribuir, y las conclusiones. Los resultados siempre que sea

posible, deben darse en forma de cuadros y gráficos, a fin de que se puedan apreciar rápidamente. Los estudiantes se habituarán así, a presentar informes, tales como los que tendrán que efectuar más tarde en la industria.

El Laboratorio tal como estaba instalado anteriormente presentaba el inconveniente de no permitir efectuar más que un número muy reducido de ensayos.

En Electrotécnica General, los alumnos no efectuaban las manipulaciones por sí mismos, lo que evidentemente disminuía el provecho que podían obtener del ensayo. Para remediar tal estado de cosas y hacer posible el trabajo personal, hemos dividido los alumnos en tres series de siete grupos cada una, trabajando simultáneamente los grupos de una serie (3 a 5 alumnos por grupo). La necesidad de hacer 7 ensayos al mismo tiempo hace que la mayoría de los ensayos se efectúen antes de que haya sido tratado el tema en el curso teórico. Con el fin de remediar este inconveniente y dar a los alumnos los elementos necesarios, hemos, por un lado, organizado conferencias especiales, preparatorias a los trabajos prácticos, y, por otra parte, hemos preparado un cuaderno impreso al mimeógrafo que se distribuye a los alumnos, y que contiene no solamente el esquema del ensayo a efectuar sino también las explicaciones detalladas relativas al ensayo. El programa de las manipulaciones comprende ensayos relativos al curso de electricidad general (p. ej. verificación de las leyes de los circuitos eléctricos, fenómenos de resonancia en estos circuitos, electrolisis, etc.) y otras que comprenden medidas de resistencia, de capacidad, de coeficientes de inducción, ensayos magnéticos, algunos ensayos simples de máquinas, el estudio de la lámpara de tres electrodos etc.

En Electrotécnica Aplicada I y II los alumnos efectuaban por sí mismos las manipulaciones, pero el programa, si bien comprendía en total 25 clases de prácticas de medidas y máquinas, era muy reducido porque generalmente se hacía un solo ensayo por clase.

Actualmente los ensayos de medidas comprenden 16 prácticas, de una duración de 3 a 4 horas cada una. Durante una manipulación se efectúan varios ensayos distintos. El programa de manipulaciones varía de un año a otro y comprende:

*Estudio de galvanómetros de corriente continua,*

*de vibración, de los oscilógrafos. Medida de resistencias pequeñas, medias y grandes. Potenciómetro calibrado de aparatos de medida. Medidas de capacidades, de coeficientes de self-inducción e inducción mutua, particularmente con corriente alterna. Medidas de frecuencia. Medida de factor de forma. Ensayos magnéticos. Medida de potencia en corriente continua y alterna mono- y trifásica. Ensayos de contadores de gasto y energía en corriente continua, de energía activa y reactiva en corrientes alternas mono- y trifásica. Medidas fotométricas, etc.*

Las manipulaciones de medidas se efectúan por los alumnos de Electrotécnica Aplicada I. Los elementos teóricos necesarios se dan en el curso de Medidas Eléctricas, dictado ese mismo año. Por lo tanto los trabajos prácticos comienzan con cierto retraso con relación al curso, de tal modo que el tema de la manipulación se haya siempre tratado en el curso teórico antes de efectuarse la manipulación. Se distribuye a los estudiantes un cuaderno impreso al mimeógrafo que comprende los esquemas e indicaciones generales relativas a los ensayos.

Los ensayos de máquinas comprenden 15 manipulaciones de 4 a 5 horas de duración cada una. El programa varía en parte de un año a otro. Comprende:

*Ensayos de máquinas a corriente continua:* determinación de características en vacío, externa, en carga, etc de dínamos derivación, serie, compound, a excitación independiente. Estudio del campo en el entrehierro. Relevado de características de motores derivación, serie, compound. Rendimiento: métodos indirectos, separación de pérdidas, métodos directos, métodos particulares, sobre todo de oposición. Acoplamientos diversos: máquinas shunt en paralelo, máquinas serie en paralelo, máquinas serie y shunt en serie, etc.

*Ensayos de máquinas síncronas.* Ensayos indirectos y directos de alternadores mono-, bi- y trifásicos; características en vacío, en c/c, en devatado, externas. Ensayos de rendimiento, directo e indirectos. Ensayos de motores síncronos mono- y trifásicos. Acoplamiento en paralelo de alternadores mono- y trifásicos. Ensayo de una conmutatriz mono- tri- exafásica.

*Ensayos de transformadores.* Ensayos directos e indirectos, de caída de tensión y de rendimiento. Ensayos particulares de rendimiento. Ensayos de

acoplamiento de transformadores mono-, y trifásicos.

*Ensayos de máquinas asíncronas.* Ensayos directos e indirectos (en vacío, c/c, en transformador) de motores mono- y trifásicos, características y rendimiento. Reguladores de inducción. Ensayo de la generatriz asíncrona, mono- y trifásica.

*Ensayo de motores de corriente alterna a colector.* Ensayo de un motor monofásico mixto. Ensayo de un motor polifásico a doble hilera de escobillas, etc.

*Grupos especiales.* Grupo Leonard. Convertidor en cascada, etc.

Los ensayos de máquinas son efectuados por los estudiantes de Electrotécnica Aplicada II (5.º año de estudios); la base teórica necesaria para los trabajos prácticos se da en el curso de máquinas dictado en Electrotécnica Aplicada I (4.º año de estudios) de modo que los alumnos están convenientemente preparados cuando van a hacer los ensayos. Se da a los alumnos un cuaderno impreso al mimeógrafo que contiene los esquemas e indicaciones necesarias para los ensayos a efectuar.

Hemos organizado cuatro manipulaciones de TSH, efectuadas, además de las de máquinas, por los alumnos de Electrotécnica Aplicada II. La duración de estas manipulaciones es de 4 a 5 horas; el programa varía de un año a otro, comprende: ensayos de lámparas de tres y más electrodos, ensayos de detectores diversos, amplificadores de alta y baja frecuencia, circuitos oscilantes, medidas en alta frecuencia. Los elementos teóricos se dan en el curso dictado anteriormente en el mismo año.

## 2.0 El Laboratorio de Investigación Científica e Industrial

Todas las instalaciones del Laboratorio pueden en principio servir para la investigación. En una de las salas de la planta alta se ha previsto un local reservado a la investigación y eventualmente a los ensayos industriales. En dicho local se ha instalado la celda de la batería de baja tensión, descrita anteriormente, el balístico Cambridge y el galvanómetro de vibración Cambridge-Campbell (fig. II), y tres mesas, de las cuales una está destinada a los ensayos magnéticos sobre probetas con el permeámetro Hugues-Cambridge ya mencionado. El equipo de las otras mesas depende del estudio en curso.

Los trabajos de investigación del Laboratorio se

publican y se envían a varias Escuelas y Facultades para establecer un intercambio de trabajos e ideas con esos establecimientos.

Además de la investigación científica propiamente dicha el Laboratorio está capacitado para realizar investigación industrial, o sea;

a) obtener los datos experimentales necesarios para la redacción de los pliegos de condiciones para la recepción del material eléctrico

b) permitir a los industriales poner a punto ciertas cuestiones de construcción que no pueden ser resueltas mas que por ensayos sistemáticos en un Laboratorio convenientemente equipado.

Es de esperar que la industria eléctrica del país que va desarrollándose, pero cuya importancia no justificaría por ahora la instalación de un Laboratorio propio conveniente, vendrá a buscar aquí la ayuda necesaria.

## 3.0 El Laboratorio de Ensayos Industriales

El Laboratorio puede efectuar toda clase de ensayos de máquinas (por el momento hasta alrededor de 7 kW de potencia, pero pronto estará equipado para llegar hasta 25 kW), estudio de pilas y acumuladores, calibrado de aparatos de medida, en particular de amperímetros, voltímetros, wáttmetros y contadores (en principio hasta 250 V - 25 A por hilo), toda clase de estudios magnéticos, estudio de relays, de fusibles, de aparatos diversos, ensayos fotométricos, relevados al oscilógrafo, etc.

Estos ensayos se efectúan para las municipalidades, organismos judiciales y administrativos, sociedades industriales, y particulares.

Cada ensayo es objeto de un certificado de ensayo que presenta los resultados sin ninguna clase de apreciación. El Laboratorio ocupa siempre una posición absolutamente imparcial, y está llamado a ser, como en otros países, una institución oficial de control porque, en ningún caso, correrá el riesgo de ser, como otros organismos, a la vez juez y parte.

## Conclusiones. Instalaciones futuras previstas

Por la descripción anterior se aprecia fácilmente que se ha hecho un esfuerzo considerable, que, desde el punto de vista de los ensayos de máquinas y de medidas eléctricas en general, ha puesto al Laboratorio al nivel de los de las mejores Escuelas de Ingeniería. Con todo, ese esfuerzo no

constituye, como dijimos al principio, más que una primera etapa. Se han previsto los locales en el nuevo edificio de la Facultad con el fin de instalar laboratorios mucho más completos.

Pero aún antes del traslado al nuevo local, esperamos que, además de completar los laboratorios de medidas, máquinas y radiotécnica, se instalarán:

a) sección de electroquímica y electrometalurgia, instalada para trabajos prácticos y de investigación. Los trabajos prácticos versarán sobre la preparación de ciertos productos industriales por electrolisis por vía húmeda y vía ígnea por una parte, y en diversos hornos eléctricos por otra.

b) sección de pequeño "appareillage" y protección, instalada para trabajos prácticos y de investigación.

Como última etapa, a causa de los considerables gastos de compra y de necesidad de los locales apropiados, hay que considerar 1) el laboratorio de alta tensión, indispensable en todo instituto moderno y 2) la sección teletécnica.

Un modesto primer paso en ese camino se hizo gracias a los dos transformadores 230//6500/10000/15000 V., 50 c/s, 30 kVA que junto a un motor asíncrono de 5 HP nos han sido ofrecidos amablemente por la casa "Ansaldo" de Génova. Esos transformadores ya han llegado a Montevideo y esperamos instalarlos pronto. La casa "Motores Marelli" de Montevideo tuvo la gentileza de un gesto semejante, ofreciéndonos 7 máquinas diversas de potencia del orden de 3 kW cada una; la casa "Siemens" ha hecho condiciones interesantes para la compra de máquinas y aparatos.

Notemos que la adquisición del nuevo material fué posible gracias a la subvención de la U T E, a la que la Facultad de Ingeniería ha expresado oportunamente su profundo agradecimiento.

No podríamos terminar esta nota sin agradecer particularmente al Consejo Directivo de la Facultad y al Decano Ing. D. Luis Giorgi por habernos dado todas las facilidades en la organización de los Laboratorios y por haber aceptado siempre favorablemente nuestras sugerencias, y al personal del Instituto por su colaboración sincera y eficaz.