

Reinaldo Harnecker

Ingeniero Civil-Electricista.
Profesor de Electrotecnia de
la Escuela de Ingeniería de
la Universidad de Chile.

Memorándum sobre dota- ción y organización del Labo- ratorio de Electrotecnia de la Universidad de Chile

PARA QUE PUEDA CUMPLIR CON SUS FINALIDADES DE:

ENSEÑANZA; Investigación industrial y científica; Conservador de los patrones primarios (de alta precisión) de medidas eléctricas; Verificaciones de alta precisión de instrumentos eléctricos patrones; Centro de alta consulta y archivo técnico científico del ramo; Colaboración con la Dirección General de los Servicios Eléctricos en los estudios y trabajos que ésta le solicita; Centro de perfeccionamiento de egresados o de aficionados; Divulgación de materias de interés general del ramo.

CONDICIONES ACTUALES:

El Laboratorio de Electrotecnia de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, comprende dos secciones principales: El Laboratorio de Electrotecnia General o de «Corrientes fuertes» (Starkstrom) y el de «Comunicaciones» o de «Corrientes débiles» (Schwachstrom). Posee extensos locales, además de valiosos instrumentos y maquinarias, los que hasta la fecha no han podido prestar su debida utilidad, a causa de la carencia de medios que permitan hacer instalaciones adecuadas y definitivas; que hagan posible completar el instrumental, maquinarias e instalaciones para poner el laboratorio al día y a la altura de los servicios que debería prestar. Por último, por falta de medios que hagan posible la creación, en forma estable y medios que aseguren la marcha satisfactoria de una organización, que pueda abordar la tarea tan múltiple como de vastas proyecciones para el progreso nacional, que el laboratorio podría desarrollar.

Los laboratorios de electrotecnia y de física de la Escuela de Ingeniería son a la vez los organismos vitales para la Dirección General de Servicios Eléctricos, en conformidad al artículo 137 del D. F. L. N.º 244, de 15 de mayo de 1931 sobre los

Servicios Eléctricos. Así, pues, todo progreso que se haga en dichos laboratorios redundaría en favor directo de esta importante repartición pública, agregando en esta forma un nuevo factor en beneficio de nuestro progreso industrial y científico.

Hasta la fecha y en forma que dista mucho de ser satisfactoria, se ha logrado proporcionar a los alumnos de Ingeniería una cierta práctica de laboratorio, se han llevado a cabo ciertas pruebas de carácter industrial (fabricación de carburo de calcio, etc.); se han ejecutado algunas pruebas de instrumentos y de maquinarias, además de algunas verificaciones de precisión pedidas por industriales o por reparticiones públicas; por último, se ha podido ir avanzando, aunque demasiado lentamente, en los primeros estudios preliminares para la catalogación de nuestros recursos hidroeléctricos y sus zonas de influencia. Es, sin embargo, doloroso constatar que se malogran muchos propósitos, iniciativas y entusiasmos por la carencia, tan sensible, de los medios que he dejado señalados.

DESARROLLO INMEDIATO QUE SERÍA NECESARIO ABORDAR:

El laboratorio de electrotecnia de la Universidad de Chile, en sus dos secciones, debería estar dotado y organizado para poder cumplir eficientemente con las finalidades que han quedado señaladas al principio de este Memorándum. Es de la mayor urgencia el poner al laborario en condiciones de servir los fines esbozados. Las proyecciones de esta obra sobre nuestro desarrollo eléctrico industrial, pueden ser muy grandes. Se puede afirmar que el progreso industrial de nuestro país y el mejoramiento consiguiente del standard de vida de sus habitantes, tiene como uno de sus factores básicos el racional y activo desarrollo de nuestras posibilidades de abastecimiento de energía eléctrica abundante y económica.

Para colocar al laboratorio en condiciones de cumplir el papel que debe corresponder a sus finalidades, sería necesario abordar cuanto antes la realización de las siguientes etapas:

A) Llevar a cabo las instalaciones definitivas de sus actuales dotaciones y completarias con las maquinarias, instrumentos, herramientas e instalaciones que faltan.

B) Organizar y completar la planta del personal necesario y coordinar el debido funcionamiento de las diferentes secciones del laboratorio.

C) Establecer, en forma permanente y segura, como lo ordena el artículo 138 de nuestra Ley de Servicios Eléctricos, la subvención anual necesaria para el debido funcionamiento y progreso del laboratorio y dependencias.

Explicaremos a continuación el detalle general de las tres etapas mencionadas.

A. -DOTACION DE INSTALACIONES NECESARIAS

Se da más adelante una lista global de las instalaciones necesarias, con sus costos aproximados en moneda corriente. En cada rubro se indican, separadamente, las sumas que se invertirían en el país mismo y las que habría que invertir en adquisiciones en el extranjero. Estas últimas aparecen también en moneda corriente.

1.ª SECCIÓN.—LABORATORIO DE ELECTROTECNIA GENERAL

Item	Objetivo	En el país	En el extranjero
1.	Resistores para consumos.....	\$ 8.000.—	\$ 0.—
2.	Motores y transformadores.....	55.000.—	25.000.—
3.	Equipos de frenos.....	20.000.—	35.000.—
4.	Equipos de condensadores estáticos.....	10.000.—	45.000.—
5.	Bases para pruebas de maquinarias.....	21.000.—	0.—
6.	Instalaciones patrones primarios (magist.).....	28.000.—	90.000.—
7.	Dotación patrones secundarios.....	15.000.—	75.000.—
8.	Baterías de acumuladores.....	35.000.—	10.000.—
9.	Biblioteca y archivo.....	10.000.—	35.000.—
10.	Sala de galvanómetros.....	15.000.—	25.000.—
11.	Sala de pruebas magnéticas.....	18.000.—	0.—
12.	Red de distribución interna.....	65.000.—	0.—
13.	Red de comunicaciones internas.....	5.000.—	10.000.—
14.	Sección hornos eléctricos y termoelectricidad.....	40.000.—	55.000.—
15.	Sección luminotecnia y fotometría.....	35.000.—	15.000.—
16.	Sección oscilógrafos.....	15.000.—	95.000.—
17.	Sección relays y controllers.....	35.000.—	25.000.—
18.	Dotación de instrumentos experimentales.....	38.000.—	55.000.—
19.	Sección vacío y gases enrarecidos.....	5.000.—	55.000.—
20.	Sección pruebas y purificación de aceites.....	8.000.—	35.000.—
21.	Sección electroestáticas (filtros y sep.).....	9.000.—	42.000.—
22.	Para iniciar gabinete alta tensión.....	95.000.—	110.000.—
23.	Equipos inscriptores portátiles.....	5.000.—	45.000.—
24.	Taller, herramientas y materiales.....	85.000.—	10.000.—
25.	Gabinetes privados experimentación, investigación.....	32.000.—	0.—
26.	Instalaciones sanitarias.....	19.000.—	0.—
27.	Muebles y útiles.....	45.000.—	0.—
28.	Muestrarios materiales.....	77.000.—	0.—
29.	Varios imprevistos.....	50.000.—	40.000.—
	Sumas.....	\$ 848.000.—	\$ 932.000.—

2.ª SECCIÓN.—LABORATORIO DE CORRIENTES DÉBILES (COMUNICACIONES)

(Taller, Biblioteca y Archivo comunes con sección 1.ª)

1.	Instalaciones generales.....	\$ 75.000.—	\$ 20.000.—
2.	Sección teléfonos.....	18.000.—	15.000.—
3.	Sección telégrafos.....	28.000.—	22.000.—
4.	Sección radio comunicaciones.....	85.000.—	105.000.—
5.	Sección radio comandos.....	15.000.—	35.000.—
6.	Cine sonoro y parlante.....	25.000.—	65.000.—
7.	Pilas foto-termoeléctricas, etc.....	5.000.—	25.000.—

Item	Objetivo	En el país	En el extranjero
8.	Instalaciones portátiles de experimentación.....	65.000.—	55.000.—
9.	Dotación de instrumentos auxiliares.....	15.000.—	65.000.—
10.	Gabinetes privados de experim. e investigación ...	21.000.—	15.000.—
11.	Taller y herramientas auxiliares.....	45.000.—	25.000.—
12.	Stock de materiales	25.000.—	20.000.—
13.	Muestrarios	15.000.—	15.000.—
14.	Red de distribución interna.....	32.000.—	0.—
15.	Red de comunicaciones internas	8.000.—	12.000.—
16.	Instalaciones sanitarias	16.000.—	0.—
17.	Muebles y útiles.....	35.000.—	0.—
18.	Libros de las especialidades	5.000.—	25.000.—
19.	Antenas especiales	25.000.—	15.000.—
20.	Varios imprevistos	35.000.—	25.000.—
	Sumas.....	<u>\$ 693.000.—</u>	<u>\$ 559.000.—</u>

RESUMEN DE SECCIONES 1.^a y 2.^a

En resumen, las sumas necesarias para completar las instalaciones existentes y crear las nuevas que hacen falta, serían como sigue, todo en moneda corriente.

	En el país m. cte.	En el extranjero m. cte.
SECCIÓN 1. ^a —Laboratorio de electricidad general.....	\$ 848.000.—	\$ 932.000.—
SECCIÓN 2. ^a —Laboratorio de comunicaciones.....	593.000.—	559.000.—
Sumas parciales.....	\$ 1.441.000.—	\$ 1.491.000.—

TOTAL GENERAL:

Invertido en el país.....	\$ 1.441.000.—	moneda corriente
Id. en el extranjero.....	\$ 1.491.000.—	moneda corriente
Total general	<u>\$ 2.932.000.—</u>	moneda corriente.

La suma total indicada de \$ 2.932.000.— moneda corriente, se necesitaría invertir en el plazo de dos años y debería constituir un aporte extraordinario para la Universidad de Chile.

Las actuales dotaciones del Laboratorio de Electrotecnia, sin contar con el valor del edificio y sus accesorios, pueden estimarse en unos \$ 3.500.000 (tres y medio millones) de nuestra actual moneda, de cuya dotación, una apreciable cantidad, no está en condiciones de prestar servicios adecuados, por la falta de medios para hacer las instalaciones y las complementaciones que se han dejado mencionadas. Los actuales locales pueden estimarse en un valor aproximado de cinco millones de pesos.

La Ley vigente de los Servicios Eléctricos ha sido muy sabia, en lo que se refiere a concentrar, en los actuales Laboratorios de Electrotecnia y de Física de la Universidad de Chile, los servicios requeridos por la Dirección General de los Servicios Eléctricos, ya que se trata de laboratorios muy costosos, muy delicados y que requieren, para su debido funcionamiento, un personal altamente especializado y de muy larga formación. Así, la dispersión de dichos laboratorios en varias unidades separadas, quedaría por completo fuera de los medios económicos de nuestro país, y los condenaría a una anemia cierta y fatal.

B. ORGANIZACION DE LA PLANTA DEL PERSONAL Y SERVICIOS

La coordinación de las labores docentes con las demás ya mencionadas, tan importantes como la primera, han sido concebidas en el gráfico adjunto de organización. Se ha aprovechado la totalidad del personal docente y auxiliar que existe en la actualidad, completándolo con el personal nuevo necesario para cumplir en buena forma con las finalidades que se han dejado enumeradas. Así, para todos los trabajos y actividades, se aprovecharán los conocimientos e inspiración de los profesores, los que a su vez tendrán a su alcance los medios de perfeccionarse con la práctica de los trabajos del Laboratorio, con gran beneficio para su labor docente.

De acuerdo con la organización propuesta, el profesor de electrotecnia tendría a su cargo la dirección general y la supervigilancia del Laboratorio de Electrotecnia General, (Sección I); y el profesor de comunicaciones, tendría la Sección II, de corrientes débiles. Los demás profesores de las especialidades de electrotecnia colaborarían en la solución de los problemas y trabajos que digan relación con sus respectivos ramos. El profesor de medidas y relais tendría una vinculación especial con las Secciones I y II del Laboratorio, dada la índole de su ramo.

A cargo directo del Laboratorio y de sus actividades, en sus dos secciones, se encontraría el «Ingeniero Jefe del Laboratorio de Electrotecnia», quien tendría como colaborador al «Ingeniero Jefe del Laboratorio de Comunicaciones». Ambos dedicarían su actividad completa al servicio del Laboratorio, con prohibición de ejercer su profesión en carácter particular o privado. Los ingenieros jefes serían los colaboradores directos de los profesores, bajo la inspiración o supervigilancia de éstos, serían los encargados de la conservación y manejo de los patrones primarios (magistrales), de la conducción o colaboración en las investigaciones industriales o científicas, en la verificación de los instrumentos de alta precisión, en la evacuación de estudios, informes y certificados, en las colaboraciones con la Dirección General de los Servicios Eléctricos para los trabajos, que en conformidad a la ley, se encomienden al Laboratorio. Serían los jefes administrativos de sus respectivas secciones, bajo la alta dirección de los profesores correspondientes. Tendrían también cierto carácter docente, por cuanto sustituirían a los profesores durante sus posibles ausencias y mantendrían la inmediata dirección de los trabajos experimentales y de seminarios de los alumnos especialistas de electrotecnia.

Los cargos de ayudantes serían desempeñados, como hasta la fecha, por alumnos de la especialidad, o por los recién egresados, como etapa adicional de su perfeccionamiento en el ramo.

El preparador jefe, que tendría que ser un técnico electricista, mantendría a su cargo la preparación material de toda experiencia. Sería el encargado de mantener las instalaciones, maquinarias e instrumentos en estado de servicio. Tendría, por último, la dirección inmediata del taller y de su personal.

El taller estaría destinado a la preparación de todos los elementos necesarios para la experimentación y a la ejecución de todos los trabajos que la conservación de los elementos del Laboratorio requirieran. Subsidiariamente podrían formarse allí, el personal para la compostura, transformación, o aun para la fabricación de los instrumentos eléctricos, actividades cuya falta se hace sentir en nuestro país.

La Biblioteca comprendería todas aquellas obras de más importancia para las especialidades, como asimismo las revistas principales del ramo. Mantendría al día un archivo de catálogos, roles de materias y archivos de estudios, informes, proyectos, investigaciones, etc., que se realicen en el Laboratorio, asimismo los posibles canjes con otras instituciones. Constituiría, pues, la fuente de informaciones y consultas para emprender nuevos estudios o investigaciones, al servicio de los profesores, alumnos, industriales o simples aficionados.

La coordinación del personal actualmente existente y de cargo al presupuesto normal de la Universidad de Chile, con los nuevos cargos que sería necesario crear, se ha hecho con el máximo de economía posible. Así la subvención anual para el Laboratorio, podría dedicarse en parte apreciable a emprender nuevos adelantos para el mismo.

Los cargos de nueva creación aparecen en el gráfico de organización adjunto, marcados con asteriscos.

C.—SUBVENCION ANUAL NECESARIA PARA EL LABORATORIO

1.º MONTO ANUAL.

El monto anual de la subvención adicional que el Laboratorio de Electrotecnia necesitaría para organizar y mantener los servicios que se han enumerado, sería como sigue.

1.er Rubro. Sueldos.—Todos los cargos abajo citados, serían sin derecho a percibir aumentos trienales. Los cargos indicados con (*) recibirían, a título de gratificaciones, un cierto porcentaje de las entradas netas percibidas por el Laboratorio, por los trabajos remunerados que ejecute:

	Anuales
(*) 1 Ingeniero Jefe del Laboratorio de Electrotecnia.....	\$ 36,000.00
(*) 1 » » » » » Comunicaciones ..	» 24,000.00
(*) 1 Preparador Jefe.....	» 14,000.00
(*) 1 Mecánico de precisión y comunicaciones.....	» 6,000.00
(*) 1 Maestro electricista y tornero.....	» 6,000.00
1 Bibliotecario archivero.....	» 4,800.00
2 Oficiales aprendices.....	» 7,200.00
1 Mozo Laboratorio.....	» 3,600.00
Total del 1.er Rubro.....	\$ 101,600.00

2.º Rubro.—Mantenimiento de instalaciones y renovaciones de materiales.....	\$ 30,000.00
3.er Rubro.—Nuevas adquisiciones para mantener el Laboratorio al día.....	\$ 48,400.00
Total general.....	<u>\$ 180,000.00</u>

Serían destinados también a nuevas adquisiciones, por lo menos un 50 o 60% de las entradas netas percibidas por trabajos remunerados que el Laboratorio ejecute.

Los consumos normales de materiales, energía eléctrica, gas, etc., destinados a la labor docente, se pagarían con la asignación actual que el Laboratorio recibe del presupuesto de la Universidad de Chile. Lo mismo que las provisiones para el desgaste y renovaciones de materiales empleados en la enseñanza. Los gastos extraordinarios que demanden los trabajos ajenos a la labor docente, serían cobrados a los interesados, como hasta la fecha.

2.º FUENTE DE RECURSOS.

La ley vigente de los Servicios Eléctricos, en su artículo N.º 138, ordena que los Laboratorios de Electrotecnia y de Física de la Universidad de Chile, deberán ser subvencionados con fondos fiscales, para que puedan desempeñar los cometidos que la misma ley, en su artículo N.º 137 les señala.

Se trataría, pues, de dar cumplimiento a lo ordenado, en forma tan imperativa, por la ley.

El espíritu de la primitiva ley de los Servicios Eléctricos, que creó la Dirección General de dichos servicios y sus anexos, al imponer a la industria eléctrica y de comunicaciones gravámenes especiales, fué el destinar dichas entradas, después de costear los servicios de la Dirección General y de sus anexos, al desarrollo de la industria eléctrica en el país.

La Dirección General de los Servicios Eléctricos, hace ingresar en arcas fiscales, excesos de entradas sobre sus gastos, de más o menos unos \$ 700,000.00 anuales. No constituye una demanda excesiva el solicitar que, de dichos fondos sea subvencionado el Laboratorio de Electrotecnia de la Universidad de Chile, en cumplimiento del artículo 138 de la ley. Bastaría consultar anualmente en la Ley de Presupuestos la suma de \$ 180,000.00 en cumplimiento del Art. 138 de la Ley de Servicios Eléctricos, poniendo dichos fondos a la disposición de la Universidad de Chile para ser destinados a la subvención del Laboratorio de Electrotecnia de dicha Universidad.

Santiago, 25 de marzo de 1935.

**LABORATORIO DE ELECTROTECNIA
ESUELA DE ING. DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE
ORGANIZACION DEL PERSONAL**

