

dad por él elegida. El que tiene la intención de dedicarse á la construcción emprenderá sus estudios de manera distinta del que piense ocuparse de experimentos, ó bien de las instalaciones, y además el autor se declara categóricamente contrario á la prolongación de los estudios. El futuro Ingeniero está obligado á permanecer en la escuela de dieciséis á diecisiete años, sin contar el año de práctica y el servicio militar. La gran capacidad de resistencia física que el Ingeniero debe poseer disminuye con la duración de la asistencia á la escuela, particularmente en los alumnos aplicados. Esta duración ejerce igualmente una influencia desastrosa sobre la fuerza moral, la voluntad emprendedora y particularmente sobre la actividad. Hace seis años, y refiriéndose á esto, decía el autor; «Lo más hermoso en el hombre es su energía activa, su capacidad de vida futura; no es lo que cada uno sepa ó crea saber, lo que ocupa el primer lugar para la generalidad, sino lo que él produce».

Haciendo observaciones sobre los alumnos, en cuya instrucción ha contribuido el autor durante cerca de treinta años, é igualmente sobre los Ingenieros que él conoce, ha comprobado que el número de neurasténicos aumenta constantemente. «La juventud se forma, en gran parte, según las condiciones y el medio ambiente en que se educa; es, pues, necesario que los que ejercen influencia en esta educación empleen los medios educativos apropiados, y todo lo mejores posibles.»

El autor añade que la industria alemana ha adquirido su actual desarrollo, debido en gran parte á que los que la dirigen, siguiendo el sistema de enseñanza de su época, no han permanecido largo tiempo en la escuela.

La Escuela normal deberá también llamarse á la parte, dando completa educación al ciudadano, particularmente enseñando todo aquello que un hombre instruido debe saber para ser útil en la vida, sin que tenga necesidad de acudir á una escuela superior, facilitando de este modo la tarea de esta última, en la que se evitarán las repeticiones inútiles, dejándola únicamente como continuación de la escuela normal.

Orientando la enseñanza en un sentido más «real», no hay temor á que disminuya el ideal de la juventud, bien, por el contrario, en el régimen académico actual es donde se encuentran muchos elementos opuestos al desarrollo del idealismo y que contribuyen á la formación de un espíritu egoísta, estrecho y malsano.

H.

El Anejo Diderot del Instituto Electrotécnico de Grenoble

La necesidad de completar la instrucción de los alumnos, prácticamente en los trabajos análogos á los que trae consigo la explotación de una fábrica, decidió al Instituto Electrotécnico á crear una verdadera fábrica de aplicación, que la constituye en la actualidad el Anejo Diderot.

Comprende éste tres partes principales:

- 1.^a Una estación generadora térmica.
- 2.^a Una instalación hidráulica, y
- 3.^a Una instalación electro-metalúrgica de enseñanza y de experimentos.

I.—ESTACIÓN GENERADORA TÉRMICA.

Esta estación comprende esencialmente dos hogares distintos de 200 metros cuadrados cada uno, denominados, respectivamen-

te A. y B.; además una sala de máquinas de 550 metros cuadrados.

El hogar A. contiene dos calderas idénticas Joya, de 200 caballos aproximadamente cada una, con capacidad para alimentar la mayor parte de los grupos de vapor de la estación. El hogar B. se compone de tres unidades, de tipos diferentes, para permitir las comparaciones instructivas sobre los diversos modelos de calderas más usadas en la industria.

La sala de máquinas comprende, esencialmente, cuatro máquinas de vapor de 100-150 caballos, dos de los cuales son del modelo Piguet, y las otras dos del de Demangé y Satre; tres de ellas trabajan paralelamente, por una transmisión general, orientada en el sentido del eje mayor de la sala, y en la que pueden adoptarse los engranajes superiores de las turbinas verticales que pertenecen á la instalación hidráulica. La cuarta máquina, tipo Piguet, arrastra directamente por correa un alternador aislado.

Los alternadores que son seis, pertenecen á los modelos siguientes: cuatro Zipernowski y dos Edison-Brown-Boveri.

Tres de estos alternadores se rigen por la transmisión general, el cuarto depende de la Piguet aislada, y los quinto y sexto (modelo Edison-Brown-Boveri) constituyen, acoplados á un motor trifásico, un grupo transformador rotativo de 150 caballos aproximadamente, que permiten obtener corriente monofásica con trifásica ó inversamente.

Estos seis alternadores pueden acoplarse paralelamente sobre el cuadro general; éste está colocado en uno de los extremos de la sala. El acoplamiento eléctrico de los alternadores se efectúa con la intervención de transformadores especiales montados detrás del cuadro.

En esta forma se realizan las más instructivas combinaciones de acoplamiento mecánicos para las transmisiones y de acoplamientos eléctricos para los alternadores, realizando igualmente todas las combinaciones mixtas posibles, introduciendo ó no el grupo aislado Piguet-alternador.

El cuadro general contiene tableros especiales para la llegada de la corriente de los alternadores, para el acomplamiento de éstos y para el gobierno de las excitadoras, que son cuatro; presenta también en su centro un cuadro de recepción de la corriente trifásica; esta corriente sirve para alimentar el motor de 150 caballos del grupo transformador rotativo.

La canalización de vapor que presta servicio en la sala de máquinas, está instalada en tal forma, que consiente hacer toda clase de combinaciones posibles de alimentación de los grupos, por medio del hogar A., por el B., ó por los dos simultáneamente.

Un economizador de vapor, sistema Green, puede utilizarse si se quiere, durante la marcha de las operaciones. Debe señalarse igualmente la existencia de diferentes unidades de estudios que pueden ser, según el caso, arrastradas por la transmisión general, ó bien, más generalmente, por una generadora difásica Brown-Boveri.

II.—INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La instalación hidráulica comprende esencialmente los órganos siguientes:

En el canal de Fontenay, junto al Drac en el Isere, que tiene capacidad suficiente para asegurar un gasto de 10 metros cúbicos (cantidad que puede aumentar si se ejecutan los proyectos de ampliación que actualmente están en estudio), un depósito de agua, de 400 metros cuadrados de superficie, con una profundidad de 3 metros. Este depósito permite, por medio de dos compuertas de admisión, atravesando las rejillas, la caída del agua, desde una altura de 1,80 á 2 metros, sobre dos turbinas verti-

cales Bouvier, de 100 caballos cada una, que funcionan por la fuerza del salto y que están instaladas en dos compartimientos distintos. Las turbinas están provistas de 32 álabes cada una, hacen girar, por medio de piñones en ángulo, dos ruedas dentadas, que están instaladas en la sala general de máquinas y acumulan en esta forma la potencia mecánica que producen con la proporcionada por los otros medios. El depósito de agua tiene además una compuerta de descarga, para evacuar el agua sobrante cuando estén cerradas las compuertas de admisión á las turbinas.

Completen esta instalación, un poco anticuada, pero que no es más que provisional, estanques de agua clara y varias disposiciones auxiliares. En breve tiempo se harán modificaciones importantes, para hacerla más instructiva, y sobre todo más apropiada á las manipulaciones hidro-mecánicas que deben efectuar los alumnos del Instituto. Se ha estudiado ya especialmente la posible fusión de esta instalación con un laboratorio de medidas y de ensayos hidráulicos, que en la actualidad está en proyecto, pero por ser tan compleja la cuestión no se le ha dado todavía solución.

III.—INSTALACIÓN ELECTROMETALÚRGICA DE ENSEÑANZA Y DE EXPERIMENTOS.

Esta instalación, reconcentrada en un pabellón especial de 140 metros de superficie, de armadura metálica, comprende cinco salas distintas:

- 1.º Una de transformación y de acoplamiento.
- 2.º Otra para horno industrial de 200 caballos.
- 3.º Otra grande, central ómnibus, para los hornos de estudios.
- 4.º Un almacén.
- 5.º Un laboratorio pequeño destinado al profesor.

1.º—Sala de transformación y de acoplamiento.

A esta sala llega la corriente trifásica de 5.000 voltios, 50 periodos, tomada de la red municipal de la villa de Grenoble, y la monofásica proviene de la estación generadora que acabamos de describir.

Por último, una tercera toma de corriente, prevista para alta tensión, permite traerla transitoriamente de las líneas trifásicas á 26.000 voltios, paralelas al curso del Drac y situadas muy próximas á la estación de ensayos. Señalaremos en esta sala dos transformadores estáticos, de los cuales uno monofásico, voltios 5.000-2.500-50, permite, por distribución de las corrientes precedentes, la alimentación de los hornos industriales ó de estudios.

El segundo transformador trifásico (5.000 voltios al primario, acoplamiento y tensión variables al secundario), asegura el envío de una corriente de servicio por el motor de 150 caballos á la estación generadora para la transformación en corriente monofásica; en fin, un grupo transformador á corriente continua de 300 caballos está en estudio ó en ejecución; permitirá efectuar ensayos de los procedimientos electro-metalúrgicos, todavía en la actualidad muy numerosos, no necesitando de la energía monofásica.

Parecerá extraño que se haya pasado en esta forma por in-

termedio de la estación generadora para producir la corriente monofásica necesaria para las operaciones del laboratorio de ensayos. Esta instalación ha sido, sin embargo, impuesta por motivos de orden puramente pedagógicos; se ha querido, intencionalmente, concentrar en la estación generadora los procedimientos más distintos de producción de las corrientes industriales necesarias, y á pesar de la corta distancia que separa esta estación del laboratorio de electro-metalurgia, se ha procurado realizar un verdadero transporte de potencia, destinado á servir de esquema y de prototipo á los alumnos que concurren á la estación de aplicación.

2.º—Sala del horno industrial de 200 caballos.

Este horno está adosado á una de las paredes que atraviesan las barras de aluminio que provienen del transformador monofásico.

Es del modelo Gall, que se usa en «Nuestra-Señora de Briançon» (Sociedad de carburos metálicos). Ha sido construido y regalado al Instituto por esta última fábrica.

El solado del horno es de carbón apisonado para la fabricación del carburo y ferro-silíceo.

A esta sala llegan las canalizaciones exteriores de agua y de gas que prestan servicio al laboratorio.

3.º—Gran sala central.

Comprende tres hornos principales, cuya especificación y detalles son como sigue:

- 1.º Dos hornos de 100 caballos, modelo Keller, para fabricación de carburos y hierros con poca cantidad de carbón.
- 2.º Un horno de acero, modelo Keller, con suelo de hormigón armado, que puede fundir aproximadamente 500 kilogramos de ácido.

3.º Mencionaremos también un horno de 100 kilovatios de calefacción indirecta para existencias, del tipo para la fabricación del carborandum.

Por último, señalaremos igualmente una instalación para producción de ácido nítrico sintético, que comprende un horno de 20 kilovatios para la oxidación del ázoe. Esta instalación está todavía en estudio.

Los electrodos de estos hornos maniobran por medio de carbrias montadas en armaduras metálicas y gobernadas por volantes de mano.

4.º—Almacén.

Comprende provisiones de electrodos y de materias primas, destinadas á las manipulaciones, á los análisis industriales y utilizables en los diferentes hornos. Estos materiales están distribuidos en lugares aislados.

5.º—Laboratorio del profesor.

El laboratorio del profesor no tiene nada de particular; presenta el aspecto práctico de otros laboratorios de química análogos.

Tal como queda explicada es la Estación de aplicación del Instituto Electrotécnico, llamada «Annexe Diderot».

H.

