

# LABORATORIO CENTRAL

## PARA ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

---

Hace muchos años, cuando el que estas líneas escribe era alumno de la Escuela, y ésta ocupaba el ruinoso caserón de la calle del Turco, se instalaron en el patio grande dos máquinas para ensayar materiales de construcción; se colocaron sobre los cimientos construídos bajo la dirección de D. Lucio del Valle, con destino á un nuevo edificio que no llegó á edificarse.

Por lo que recuerdo, al cabo de treinta años, las máquinas se reducían á una prensa y á un tractor de grandes dimensiones, pero de construcción bastante tosca é imperfecta, circunstancia que no tiene nada de particular, puesto que en aquella época, la Escuela de Puentes y Calzadas de París no tenía en su laboratorio más que una máquina de palancas encargada por el célebre Hervé-Mangon, á un fabricante de París llamado Suc; ésta máquina, no mucho más perfecta que las nuestras, funciona hoy día al lado de otras mucho más modernas en el laboratorio de la Avenida de Jena, que ha hecho célebres los trabajos del ya nombrado Hervé-Mangon, de su sucesor Duránd-Giaye, y en la actualidad Debray y Flamant.

Por la misma época otro Ingeniero de reputación europea, Culmann, instalaba el laboratorio de Zurich y conseguía colocar en él la primera máquina Werder, aparato perfectamente estudiado y construído que permite desarrollar esfuerzos de compresión, tracción, flexión y torsión, que llegan á 100.000 kilogramos.

En aquella época, 1867 á 1873, no estábamos muy atrasados en comparación con las otras Escuelas extranjeras; en 1866 se instaló la primera máquina Werder en Zurich, y en 1871 la segunda en Munich en el laboratorio que dirigía Bauschinger.

Pero nosotros nos pasamos, mejor dicho retrocedimos, porque las máquinas apenas se usaban, y los establecimientos del extranjero perfeccionaban sus laboratorios con la adquisición de nuevos aparatos para practicar todo género de ensayos.

Al ocupar la Escuela en 1889 el nuevo edificio de la calle de Alfonso XII, las máquinas de ensayar materiales estaban completamente destrozadas y hubo que abandonarlas.

Sin embargo, todos los Profesores estaban conformes en dar mucha importancia á los ensayos de los materiales de construcción, y no teniendo medios de hacer otra cosa, en todos los reglamentos de la Escuela se ponía como uno de los principales objetos de ésta: *verificar los reconocimientos y ensayo de materiales de construcción que ordene la Superioridad ó soliciten los particulares.*

Así venían redactándose los distintos reglamentos de

la Escuela; pero pasaban los años y no se creaba el laboratorio, no se daban á la Escuela los medios necesarios para verificar los reconocimientos y ensayos de los materiales.

En el extranjero, por el contrario, se daba una gran importancia á este asunto, especialmente en Alemania; bajo la presidencia de Bauschinger se habían reunido los Ingenieros y fabricantes alemanes, y al cabo de unas cuantas reuniones puramente germánicas, constituyeron la *Asociación internacional para el ensayo de materiales*, que por defunción de Bauschinger preside el Ingeniero de Zurich L. de Tetmajer.

Al primer Congreso celebrado en Zurich por esta Sociedad el año de 1895, no asistió más que un Ingeniero español representando al Ministerio de la Guerra; el Ministerio de Fomento no tuvo representación.

El año siguiente 1896, el Director de la Escuela, Excmo. Sr. D. José Alvarez Núñez, propuso al Ingeniero que suscribe para que pasase al extranjero y estudiase algunos establecimientos con el objeto de redactar un proyecto de laboratorio; pero ni los pocos elementos que pudimos reunir, ni los más completos que aportaron el año 1897 mis queridos compañeros los Sres. Carderera y Sonier, hicieron adelantar un paso la cuestión, hasta que hace próximamente un año, la vigorosa iniciativa de nuestro actual Director la hizo recorrer rápidamente todas las fases que conocen los lectores de la REVISTA, y, por lo tanto, no las reseñamos.

Con los elementos enunciados, una Memoria redactada por el que suscribe y otra por los Sres. Carderera y Sonier, y con la poderosa ayuda de todos los demás Profesores, se redactaron los proyectos y presupuestos, se hicieron las obras necesarias en los sótanos de la Escuela, se encargaron máquinas y aparatos, se escribieron reglamentos, y finalmente, en el mes de Abril último se empezaron á ensayar materiales de construcción presentados ya por la Superioridad, ya por los particulares.

No tenemos tiempo ni competencia para describir minuciosamente el laboratorio central, lo haremos á grandes rasgos, fijándonos principalmente en la parte que está terminada y funcionando de una manera normal.

El patio Norte de la Escuela se ha cubierto y constituye la sala de máquinas, donde se han reunido todas ó casi todas las destinadas á ensayos mecánicos.

Se encuentran instaladas y funcionando normalmente unas siete máquinas, que permiten desarrollar esfuerzos variables desde un kilogramo hasta 150 toneladas, siendo los fabricantes españoles, suizos y americanos.

Las dos máquinas mayores, de 50 y 150 toneladas, se manejan á mano, pero dentro de poco tiempo tendrán sus motorcitos eléctricos para hacer los ensayos con más comodidad y rapidez. Además se han colocado en este local dos máquinas alemanas para encorvar metales (planchas); una dobla el palastro alrededor de su mandril, y la otra al aire, según recomienda Tetmajer.

Otras máquinas de menos importancia se han colocado en esta sala, como son: una maquina americana para producir esfuerzos de flexión; otra suiza para torcer alambres; otra también suiza para dividir probetas; un aparato Bauschinger para medir la porosidad de los morteros ó pastas de cemento, y una prensa hidráulica portátil que llega fácilmente á la presión de 75 atmósferas.

En una pieza oscura que se ha dividido en dos por medio de un ligero tabique, se han instalado las artesas para tener en agua dulce ó salada las probetas de cementos y cales; una sencilla heladora hecha en el laboratorio, que mantiene la temperatura de 10 ó 12 grados bajo cero, durante cuarenta y ocho horas; una maquina suiza para mover los cedazos ó tamices y apreciar la finura del molido de cales y cementos; una sierra doble para piedras, y una máquina para pulimentar las piedras: estos dos últimos aparatos son alemanes. En local aparte se confeccionan las probetas de morteros y pastas, se lava la arena normal y se guardan moldes, arenas, etc.

Otra salita, con vista al patio cubierto, contiene los aparatos delicados relativos á los ensayos de los materiales de mezcla, como son: sonda Tetmajer, aguja de Vicat, aparato Bauschinger para medir la dilatación de las pastas de cemento que aprecia 0.000005 metros, densímetros, etc.

De modo que se pueden hacer con los materiales de mezcla, con las piedras naturales y artificiales, y con los metales, todos los ensayos corrientes en estos laboratorios, faltando únicamente el aparato de espejos para medir las dilataciones ó contracciones de las probetas metálicas, que encargado hace algunos meses, aún no ha llegado.

El laboratorio de química está instalado en dos salas y funciona hace ya tiempo, haciéndose análisis de cales, cementos, piedras y metales. La sala de balanzas tiene una de gran precisión y otras varias no tan delicadas.

Por falta de local especial en el cuarto de balanzas, se han colocado dos magníficos microscopios de Zeiss, uno horizontal para metales y otro vertical para piedras.

También por falta de local, en una sala de las destinadas á morteros está la cámara oscura para la fotografía.

Como en el laboratorio se deben hacer en caso necesario las probetas destinadas á los ensayos, ha sido necesario instalar un taller de preparación de probetas que comprende cuatro salas.

La primera es la de motores, en la actualidad sólo existe un motor de gas de cuatro caballos, pero dentro de poco tiempo se pondrá un electro-motor que tomará la corriente de la *Compañía Inglesa*.

La segunda sala es el taller de carpintería, que contiene una sierra mecánica y un banco con las herramientas necesarias para el trabajo á mano.

La tercera sala es el taller de herrería, y tiene una máquina de cepillar, otra de perforar, una sierra para metales, dos tornos, una máquina de taladrar que es al mismo tiempo tijera y un banco para ajustar á mano.

La cuarta Sala es una fragua pequeña.

Podrá chocarlos á mis queridos compañeros que en un taller recién instalado se haya seguido el antiguo sistema de motor único, árbol de transmisión, correas, etcétera; pero se ha hecho para que en el laboratorio haya de todo y puedan los alumnos de la Escuela ver prácticamente las ventajas é inconvenientes de cada sistema.

Para terminar este artículo, sólo nos queda dar idea de las máquinas que no ha sido posible instalar dentro del edificio.

En la parte baja del jardín, detrás de la casa del portero, se ha edificado una casita, que es en miniatura una fábrica ó estación central de electricidad, tiene una turbinita de 2 caballos, un dinamo, una batería de acumuladores y el cuadro de distribución.

La turbina procede de Santander, el dinamo de Berlín, y los acumuladores de Zaragoza. Esta corriente eléctrica se empleará en el alumbrado, y tal vez fuera conveniente aplicarla también á la ventilación de las clases y salas de trabajos gráficos.

En la parte alta del jardín se está terminando otro edificio pequeño con destino á la máquina universal de 250 toneladas que para el Laboratorio está construyendo la casa Amsler de Schaffhausen. Esta máquina llevará su correspondiente motor eléctrico, y para facilitar la colocación de las piedras que se hayan de ensayar, llevará un carretón grúa que ya está construido en esta corte.

Al lado de este pabellón queda sitio para, en su día, edificar otro destinado á una máquina de vapor y á un dinamo.

Para los ensayos al choque se dispone de un martinete, que al mismo tiempo puede servir de cabria, y sostener una robladora hidráulica de fabricación inglesa que se mueve con la prensa ya descrita.

Si nuestros lectores no se han cansado con la pesada descripción que hemos hecho y examinan la planta de sótanos de la Escuela, verán una sala que lleva el título de *Electricidad*; efectivamente, se han adquirido una porción de aparatos; pero como faltan aún muchos de los más importantes, esta subdivisión del Laboratorio aún no está en disposición de practicar ensayos, y por tal razón y por nuestra incompetencia en el asunto, prescindimos de detalles; cuando esté terminada la instalación se podrán hacer una porción de ensayos de lámparas, contadores, etc., muy interesantes para los consumidores de energía eléctrica y para los mismos industriales.