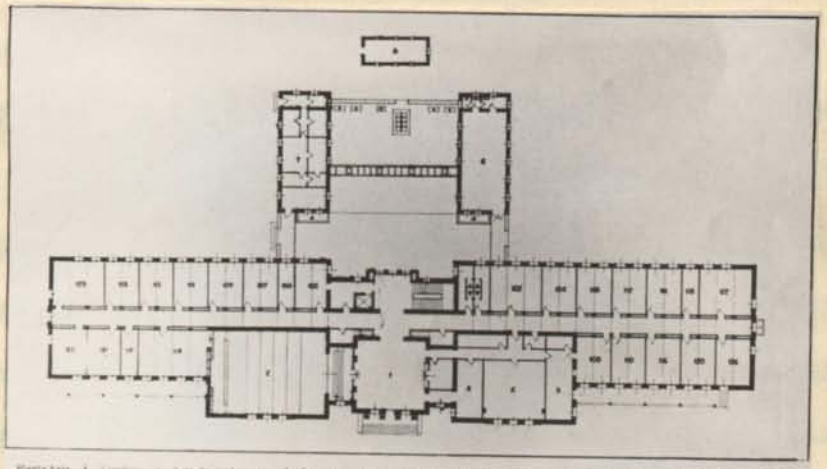
ANTEPROYECTO DE FACULTAD DE CIENCIAS DE OVIEDO

M E M O R I A

A r q u i t e c t o s:
M. SANCHEZ ARCAS - A SAENZ DE LA CALZADA - J. MUIZ - OLMOS - R. DIAZ SARASCLA - E. SEGARRA.

I N D I C E



Planta baja.—1. Vestíbulo.—2. Sala de conferencias.—3. Secretaría.—4. Biblioteca.—5. Dirección.—6. Taller.—7. Vivienda del conserje.—8. Máquina del aire líquido.—102 a 125. Laboratorios.

INSTITUTO NACIONAL DE FISICA Y QUIMICA DE MADRID.
Proyectado y dirigido por M. SANCHEZ ARCAS.

I N T R O D U C C I O N

Este anteproyecto no puede representar una solución definitiva del problema a resolver, puesto que las bases determinan que han de presentarse en este primer grado del concurso una corta documentación en relación con el corto plazo de estudio que allí se fija. Por otra parte no puede llegarse a concretar es definitiva el problema sin la colaboración del arquitecto con los profesores, para llegar a determinar los enseres, instalaciones y demás detalles de cada uno de los departamentos.

Por esta razón hemos dirigido nuestro trabajo hacia una ordenación general de las necesidades, intentando una agrupación racional de los distintos elementos que componen el programa, las circulaciones y las líneas principales de la estructura y de las instalaciones. Entendemos que la misión principal del Arquitecto es esta, la organización, y en este concepto es suficiente un anteproyecto para presentar las soluciones completas de conjunto de los diferentes edificios.

Desde el punto de vista puramente arquitectónico la mayor dificultad a nuestro modo de ver, es la de separar las circulaciones pública, de laborantes y de

servicio. La de agrupar los distintos elementos de carácter diferente, tales como, la Sala de Conferencias, Secretaría y Salas de Profesores, Biblioteca, Laboratorios, Salas de máquinas y servicios auxiliares.

En cuanto a la estética, hemos pretendido resaltar puramente las necesidades prácticas del edificio y los distintos elementos que le componen. Aunque pueda parecer a primera vista la disposición simétrica de las fachadas una concesión en favor de la estética, no es más que la consecuencia inmediata del sistema de modulos adoptado en la estructura que más adelante se describe y que representa un principio de economía, pues permite la obtención en serie de todos los elementos de la obra.

Se ha tratado el exterior del edificio atendiendo únicamente a los valores utilitarios sin la menor desviación hacia la retórica arquitectónica.

Los elementos que pueden tener un cierto valor monumental, como son, el vestíbulo principal, sala de Conferencias y Biblioteca quedan acusados al exterior.

El edificio se ha supuesto en ladrillo aparente tratando de obtener el efecto estético exclusivamente de la proporción de los huecos y de la armonía de

los varios volúmenes que forman el conjunto.

Facultad de Ciencias de Oviedo - Laboratorios
Extracto de la Memoria (Sanchez Ocaña y colaboradores)

1 IDEAS FUNDAMENTALES DE LA SOLUCION ADOPTADA.

Del estudio de edificios análogos construidos en el extranjero, muchos de los cuales han sido visitados por uno de los firmantes de este Anteproyecto, y de la experiencia obtenida al construir varios edificios de este mismo tipo y similares, podemos concretar las características más salientes que debe tener el edificio ~~de que tratamos~~ Son:

Primero: El edificio debe ser totalmente incombustible.

Segundo: Los laboratorios deben estar equipados con dos sistemas de ventilación, el primero para proporcionar el aire puro a los distintos departamentos del edificio, y el segundo para extraer los gases nocivos de las vitrinas de tiro de los laboratorios.

Tercero: Los laboratorios deben estar todos agrupados en un mismo cuerpo de edificio para disminuir el coste de la construcción y de la instalación. Agrupando en otros cuerpos los locales que por sus dimensiones y características especiales deben tener una estructura diferente: Sala de Conferencias, Biblioteca etc.

Cuarto: El espacio destinado a almacenamiento de

materiales se dispondrá en forma de fácil entrada desde la calle y con fácil comunicación por el montacargas a los distintos pisos de laboratorio. Estos almacenes situados en el basamento del edificio conservarán estos materiales especialmente los productos químicos a una temperatura casi constante. Estarán fuera del edificio los destinados a almacenamiento de ácido y de sustancias inflamables y lejos de los estudiantes. Hemos destinado para éstos una amplia superficie para evitar el almacenamiento de aparatos, enseres y reactivos en los laboratorios.

Quinto: La disposición del edificio se concebirá teniendo en cuenta principalmente la fácil instalación de los laboratorios, la disminución del coste inicial de las instalaciones y la facilidad de obtener cambios y modificaciones con la menor obra posible.

3 DISPOSICION GENERAL DEL EDIFICIO.

Hemos agrupado los diferentes servicios y departamentos determinados en el programa en tres cuerpos de edificio independientes agrupados alrededor de un elemento circular de enlace que relaciona y unifica el conjunto. En cada uno de éstos cuerpos de edificio hemos dispuesto los servicios de características similares y de funcionamiento independiente.

Todos los laboratorios con sus anejos constituyen el cuerpo rectangular de mayor volumen del edificio, los otros dos cuerpos de menor altura contienen; el uno la Sala de Conferencias con sus anejos (sala de preparación, cuarto del conferenciante y museo) y el otro, en cada una de las dos plantas de que consta, los servicios administrativos (decanato, secretaría-sala de juntas, etc) y la Sección de Actas.

La relación de todas estas partes está asegurada por el gran Hall central que alcanza las dos primeras plantas del edificio. A partir de la tercera, que no tiene correspondencia en los cuerpos delanteros, se resuelve en una torre, donde van emplazadas las biblioteca y el observatorio meteorológico, constituyendo éste la parte más elevada del edificio.

En pabellón aparte según exigen las bases se disponen

el taller y las secciones del Instituto de Química aplicada, y en su semisótano(con 2 metros sobre la rasante) las viviendas del conserje y portero.

CIRCULACIONES.

La agrupación anterior permite además una fácil clasificación de los accesos y circulaciones interiores Desde el vestíbulo principal en forma de rotonda se clasifican las tres circulaciones más importantes - que pueda tener el edificio: el acceso a la gran Cátedra, el de la sección administrativa, secretaría,- Decanato y Sala de profesores, y por último el acceso a los laboratorios. La Biblioteca y sección de matemáticas quedan también aisladas de los laboratorios. Entrada de servicio posterior para almacenes, carboneras, etc.

SUPERFICIE UTIL DE LAS DISTINTAS PLANTAS.

Dependencia	Superficie útil según las Bases	Superficie útil según el Anteproyecto.
Matemáticas		
Cátedra	6 x 10 (60 m2)	6 x 10 (60 m2)
"	6 x 10 (60 m2)	6 x 10 (60 m2)
"	(30 m2)	4,30 x 7,40 (31,82)
"	(30 m2)	4,30 x 7,40 (31,82)
Despachos		2 de 13 m2.

Dependencia	Superficie útil según las Bases		Superficie útil según el Anteproyecto.	
Química general				
Laboratorio Gabinete	10 x 6	(60 m2)	10,40 x 6	(62,40 m2)
Despacho Profesor			6 x 4,10	(24,60 m2)
Almacén	6 x 3	(18 m2)	6 x 3	(18 m2).
Complementos de Química				
Laboratorio Gabinete	10 x 6	(60 m2)	10,40 x 6	(62,40 m2)
Despacho Profesor			6 x 4,10	(24,60 m2)
Almacén	6 x 3	(18 m2)	6 x 3	(18 m2).
Biología y Geología				
Museo	10 x 12	(120 m2)		121,60 m2.
Laboratorio Profesor	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Despacho	4 x 6	(24 m2)	4,10 x 6	24,60 m2.
Cátedra	10 x 6	(60 m2)	10,40 x 6	62,40 m2.
Biblioteca	4 x 6	(24 m2)	4,10 x 6	24,60 m2.
Laboratorio prácticas	12 x 6	(72 m2)	12,50 x 6	75,00 m2.
Almacén	6 x 3	(18 m2)	4,10 x 6	24,60 m2.
Física general ó experimental.				
Cátedra	10 x 6	(60 m2)	10,4 x 6	62,40 m2.
Laboratorio general	16 x 10	(160 m2)	16,0 x 10,25	164,00 m2.
Laboratorio, Optica y Termología.	8 x 6	(48 m2)	8,3 x 6	49,80 m2.
	8 x 6	(48 m2)	8,3 x 6	49,80 m2.
Laboratorio profesor	6 x 6	(36,00)	6,2 x 6	37,20 m2.
Despacho	4 x 6	(24 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.
Cámara oscura	4 x 6	(24 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.
Cuarto taller	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Cuarto almacén	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.

Dependencias	Superficie útil según las Bases		Superficie útil según el Ante - proyecto.	
Química inorgánica				
Laboratorio General	16 x 10	(160 m2)	16 x 10,25	164 m2.
Desp.profesor	4 x 6	(24 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.
Laboratorio id.	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Laboratorio análisis metalúrgico	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Laboratorio física metalúrgica y microscopia	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Laboratorio	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Cuarto de pulimento y preparación	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Cámara oscura	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Cuarto de hornos	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Cuarto de balanzas	6 x 2	(12 m2)	6 x 2	12,00 m2.
Electro Química				
2 Laboratorios de	6 x 6	36 m2 (72 m2)	6,2 x 6 (37,20)	74,40 m2.
Química orgánica.				
Laboratorio general	16 x 10	(160 m2)	16 x 10,25	164,00 m2.
Sala de balanzas	3 x 4	(12 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.
Taller	3 x 4	(12 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.
Biblioteca	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Desp.profesor	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Laboratorio id.	6 x 6	(36 m2)	6,2 x 6	37,20 m2.
Cátedra	6 x 10	(60 m2)	6 x 10,4	62,40 m2.
Sala balanzas profesor y ayudante	2 x 4,5	(9 m2)	2 x 4,5	9,00 m2.
Almacpen de productos	2 x 5	(10 m2)	2 x 6	12,00 m2.
Almacón de materiales	2 x 12	(24 m2)	4,1 x 6	24,60 m2.

Dependencias	Superficie útil según las Bases		Superficie útil según el Ante - proyecto.	
Química analítica				
Laboratorio de prácticas	8 x 6	(48 m2)	8,3 x 6	49,80 m2.
id. id.	8 x 6	(48 m2)	8,15 x 6	48,90 m2.
id. id.	8 x 6	(48 m2)	8,15 x 6	48,90 m2.
Laboratorio	6 x 5	(30 m2)	6 x 6,2	37,20 m2.
Laboratorio profesor	6 x 6	(36 m2)	6 x 6,2	37,20 m2.
Sala balanzas	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Química teórica				
5 Laboratorios	6 x 4	24 m2.(120 m2)	6 x 4,1	24,60 (123)
Despacho profesor	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Biblioteca	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Cámara oscura	3 x 4	(12 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Taller almacén	6 x 4	(24 m2)	6 x 4,1	24,60 m2.
Química técnica				
5 Laboratorios	(6 x 4)	24 120 m2.		122,40 m2.
Despacho profesor	6 x 4	24 m2.	6 x 4,1	24,60 m2.
Laboratorio id.	6 x 6	36 m2.	6 x 6,1	36,60 m2.
Biblioteca	6 x 4	24 m2.	6 x 4,1	24,60 m2.
Taller Almacén	6 x 4	24 m2.	6 x 4,1	24,60 m2.
Pabellón independiente				
Taller		40 m2.		40,00 m2.
3 Secciones	120	180 m2.		140,00 m2.

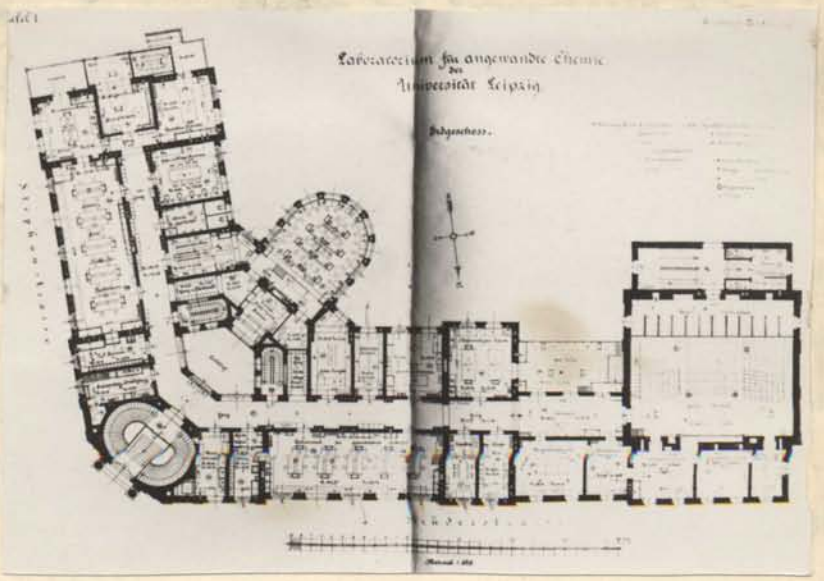


Fig.1

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD DE LEIPZIG.
(1908)

Los muros de carga limitan los laboratorios y dependencias previstas para las necesidades del momento.

Cualquier variante en la distribución para adaptarse a necesidades distintas de las previstas implica una reforma en la estructura del edificio y en su instalación.

ACOPLAMIENTO DEL EDIFICIO A LAS DIFERENTES INSTALACIONES Y SERVICIOS.

De la memoria descriptiva del laboratorio Baker (J.- Ithaca New York) uno de los más recientes y perfeccionados, acotamos las siguientes palabras: ".....los grandes laboratorios hasta ahora construidos, en nuestro país y fuera, parecen haber sido proyectados con escasa consideración de las instalaciones técnicas, defecto que afecta seriamente después de la eficacia - del funcionamiento.".

De una manera semejante hemos razonado en el presente anteproyecto.

Los grandes laboratorios alemanes construidos a principios de este siglo (fig. 1) disponían la estructura adaptándose a las necesidades del momento, así los muros de carga y soportes respondían a un plan perfectamente definido, muy bien resuelto pero con el inconveniente de una falta absoluta de elasticidad, y haciendo difíciles las reformas futuras. Las ciencias físico-químicas actualmente se desarrollan con tal actividad y en nuevas direcciones que es difícil prevenir - aún para un futuro próximo las nuevas necesidades.

En los Estados Unidos las construcciones más recientes están realizadas teniendo en cuenta posibles ampliaciones de los laboratorios y cambios que estos -

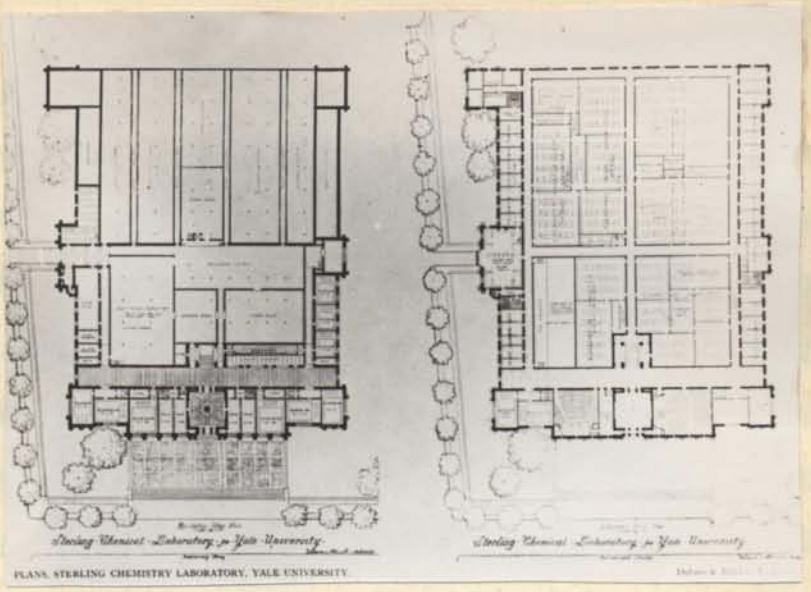


Fig.2

LABORATORIO DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD DE YALE
(planta de sótanos y baja)

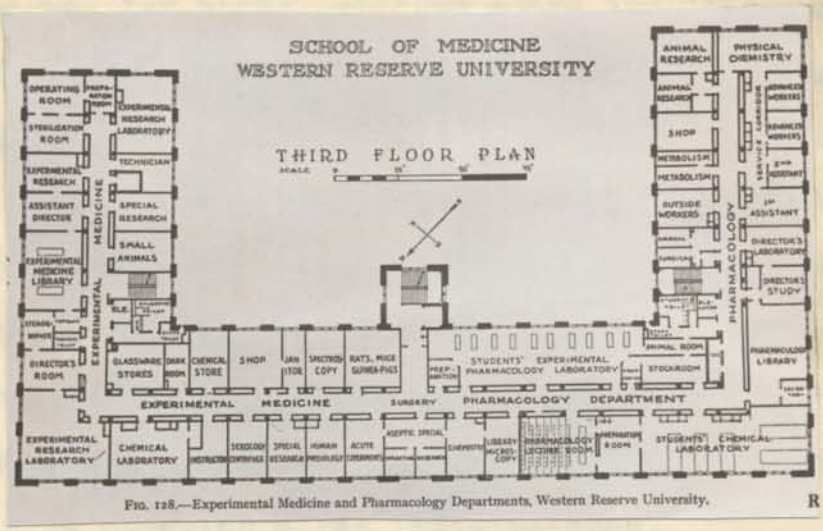


Fig.3

LABORATORIOS DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE LA WESTERN RESERVE UNIVERSITY

Los laboratorios de la fig.2 se desarrollan en una sola planta, y en los de la 3 puede apreciarse claramente su estructura modular. En ambos está prevista la variación de cualquiera de las dependencias, conservándose siempre la luz natural y la conexión a las instalaciones.

puedan sufrir. Vamos a citar dos ejemplos en los que claramente se marcan estas características. Son los laboratorios de química de Yale (fig.2), y de Física de la Universidad de Columbia (New York). El primero está desarrollado en una sola planta y el segundo es un rascacielos, dos tendencias al parecer totalmente distintas y que sin embargo responden al mismo principio (fig. 3 - Laboratorio de la Escuela de Medicina de Western Reserve University, de sistema modular).

El laboratorio de Yale tiene su origen en los laboratorios industriales, fábricas y talleres. Es una gran nave con una cubierta en "diente de sierra" que proporciona una luz norte uniforme sobre los laboratorios. Esta nave la subdividen por medio de tabiques, que delimitan los distintos laboratorios. Por el sótano se disponen una serie de galerías visitables por donde se hacen pasar las conducciones. Se comprende después de lo dicho que cualquier variación que quiera introducirse en los laboratorios puede hacerse con facilidad encontrando siempre luz natural para los mismos y la conexión a las instalaciones.

El laboratorio de Física de la Universidad de Columbia es un rascacielos con una estructura modular, es decir, que conserva la misma distancia entre soportes entre éstos la ventana necesaria para la iluminación

de dicho módulo, correspondiendo también a cada una de las células así construidas los ramales de las instalaciones principales, agua, gas, electricidad y desagües. Esta disposición permite desplazar la tabiquería para aumentar o disminuir un laboratorio, pudiendo hacerse la reforma conservando la luz natural y los empalmes a las instalaciones.

No es el momento de analizar con más detalle el resto de las características de éstos dos importantes edificios. Exponemos estos casos para mostrar que el criterio de elasticidad, que debe tener la estructura de un laboratorio, puede llevarse a cabo aún en soluciones tan extremas respecto a otros criterios como es la disposición horizontal y la de rascacielos Estos dos ejemplos nos servirán además para justificar la estructura que proponemos y que estimamos que reune las ventajas que se encuentran en ambos laboratorios.

Disponemos debajo de todos los pisos destinados a los laboratorios de Química, una cámara horizontal de un metro diez libres con ventilación e iluminación exterior, por donde trazamos todas las conducciones de agua, gas y desagües. Estas cámaras son registrables en toda la superficie, permiten llevar las conducciones por los caminos más cortos, reparar y regis

trar toda la instalación sin hacer obra dentro de - los laboratorios y economizan grandemente la cons - trucción, puesto que por llevarse las tuberías ocul tas no hay que tener ninguna preocupación estética- como sería el caso si éstas conducciones fuesen apa rentes. Por este sistema que proponemos, las tube - rías serán más económicas en su instalación que las corrientes y funcionarán mejor puesto que podrán - evitarse los codos y hacer curvas de gran diámetro. Para los ramales verticales proyectamos una cámara, de un metro de ancho que corre por todo el edificio desde el sótano hasta el sobrado de la cubierta.

El ancho de ésta cámara totalmente libre de pilares y de vigas longitudinales permite ser aprovechada - para el trazado de las conducciones y las chimeneas de las vitrinas de tiro, dejando siempre suficiente espacio libre para circular por ellas. Esta cámara- vertical está comunicada con todas las horizontales de que antes hemos hablado. Aumentamos con ésta dis posición en tres metros cincuenta aproximadamente - la altura que tendría el edificio si lleváramos las conducciones aparentes, el coste inicial se aumenta ría escasamente porque la construcción de éstos pi- sos que habrán de soportar una carga pequeña (calcu lada a unos 150 kgs. por m2). está compensada con -

Fig.4

GALERIA DEL INSTITUTO ROCKEFELLER DE MADRID

Cámaras de chapa metálica desmontable, que ocultan las tuberías verticales de agua, gas, desagües, ventilación, etc.

la reducción de coste que supone el hacer las instalaciones en la forma indicada y el poder emplear para éstas tuberías calidades inferiores y una ejecución menos complicada, pero más práctica.

Hemos llegado a esta conclusión después de examinar los planos de muchos laboratorios extranjeros y después de haberlos visitado y sobre todo de la experiencia obtenida después de construir el Instituto Nacional de Física y Química de Madrid, los Laboratorios del Hospital Clínico de la Ciudad Universitaria y los nuevos laboratorios de Mineralogía y de Biología del Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

El Laboratorio Rockefeller tiene también dobles pisos con una luz de cuarenta centímetros y unas cámaras verticales a lo largo de los pasillos (fig. 4) cerradas desde este por planchas metálicas fácilmente desmontables para poder reparar las instalaciones o aumentarlas. En la estructura del Hospital Clínico de la Ciudad Universitaria, las cámaras horizontales se aumentaron algo con respecto a las del Rockefeller (sesenta centímetros libres) dejando además en los pisos muchos espacios sin hormigonar, enrasillados para podelos romper con facilidad y que permiten trabajar y establecer registros desde los mismos laboratorios. Las cámaras verticales son también de mayor anchura que en el Laboratorio de Rockefeller.

Fig.5

LABORATORIO DE BAKER

Notice the abundance of natural light; also the individual sinks and laboratory hoods

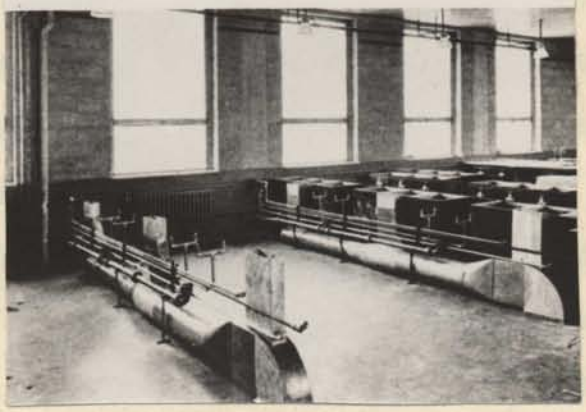


Fig:6

LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE PRINCENTON

Conducciones aparentes de materiales especiales.

En el laboratorio de Princenton se aprecia (fotografía inferior) las instalaciones de tuberías de las mesas de química, que van arrimadas al muro de fachada por donde bajan al descubierto los desagües y demas ramales verticales de las instalaciones.

13 En los laboratorios de Mineralogía y Biología del Museo de Ciencias Naturales de Madrid desarrollados en la planta baja de la sala de Exposición de Mineralogía y Paleontología, las conducciones se llevan por unos canales registrables algo semejante a los empleados en Yale.

Siendo éste edificio que proyectamos de escasa altura, creemos que lo más práctico es disponer de cámaras verticales y horizontales por las que se puede circular sin grave dificultad.

Pueden citarse algunos laboratorios recientes y muy importantes que han resuelto el grave problema de las conducciones al descubierto. Entre éstos están los de Baker (fig. 5) de la Universidad de Princenton (fig. 6) en los Estados Unidos, pero no hay que olvidar que las canalizaciones que ellos emplean en especial los desagües son costosísimos e imposibles de emplear en nuestro caso. Se trata de conducciones de una fundición especial inatacable por los ácidos que se llama "Duriron". La rigidez de éstas instalaciones permite llevarlas colgadas como las tuberías de agua y gas. Con nuestra disposición los desagues pueden construirse con gres de fabricación española y no de los más selectos, puesto que van ocultos.

Hay que señalar también la circunstancia de que en éstos laboratorios americanos las mesas llegan hasta el muro de fachada y por tanto los ramales verticales, pueden apoyarse sobre el paramento interior de éstos muros. Los químicos españoles, a quienes hemos consultado al construir las obras antes mencionadas prefieren la disposición alemana de las mesas, que son centrales, permitiendo circular a todo su alrededor, y por tanto no pueden acometerse las tuberías horizontales en la forma que lo hacen en esos ejemplos americanos.

Las tuberías de gres presentan grandes dificultades para ser colgadas del techo cualquier pequeña vibración del piso o flexión del mismo produciría una rotura en la conducción y por eso las apoyamos en el piso de la cámara y no las colgamos.

En los nuevos laboratorios de Química de Dresden las vigas de piso de hormigón van pareadas quedando un espacio entre ellas de unos cuarenta centímetros, con lo cual se forman unas cámaras por donde van los desagües en gres y apoyados como es lógico y como nosotros proponemos, pero ésta disposición tiene el inconveniente que no puede ponerse desagües más que donde van éstas vigas y que si ocurre una fuga en las tuberías se ataca justamente a la parte más delicada de la estructura de hormigón, las vigas.

15 SALA DE CONFERENCIAS

EMPLAZAMIENTO. ESTRUCTURA.

Hemos situado la Sala de Conferencias en un cuerpo de Edificio independiente del resto. Su gran dimensión - aconseja un cuerpo aparte para que la cubierta sea poco costosa y se reduzca a unas sencillas formas metálicas, un enrrasillado (como el de un piso corriente) y un forro de plomo, con el aislamiento de corcho correspondiente. Debajo de esas formas metálicas y sobre el techo plano de la sala queda un espacio que - permite alojar los exhaustores de la ventilación de - la Sala y registros para las luces de la misma.

El acceso a ésta Sala es directo desde el Vestíbulo - general del edificio que comunica a su vez con el - cuerpo de laboratorios y con el ingreso principal para los que acudan a las conferencias desde el exterior Entre el vestíbulo y la sala queda un espacio cerrado por una puerta que abre hacia el vestíbulo y una cortina de fieltro para evitar la transmisión de los ruidos del vestíbulo y los que se produzcan al abrir la puerta. Próximo a esta entrada disponemos un guarda - rropa abierto desde el vestíbulo y exclusivo para la sala de Conferencias.

FORMA.

Fig.7

NUEVO INSTITUTO DE PATOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE MUNICH. Sala de Conferencias.

En el centro el encerado, a continuación ventana que es a su vez frente de una vitrina de tiro, al final la puerta de comunicación con la sala de preparación, sobre ésta puede apreciarse el dispositivo para colgar gráficos y tableros.

Hemos adoptado la forma rectangular de planta disponiendo las filas de asientos paralelas al lado mayor Para una sala de esta capacidad (300 asientos), la disposición dada tiene varias ventajas: los espectadores en conjunto quedan más próximos del lugar donde se realizan las experiencias (en nuestro proyecto la distancia máxima es de 10 metros. Además se consigue un gran desarrollo en la zona de experimentación tanto en el suelo como en el muro de fondo y así el conferenciante podrá disponer de una gran longitud de encerado, por lo cual éste no necesita ser móvil y aún tiene espacio para colgar gráficos, tablas, escalas etc. que estarán expuestos a un mismo tiempo sin necesidad de moverlos ni de emplear las correderas corrientes en éstas salas (fig. 7). Hay también espacio para disponer de dos ventanas que serán los frentes de dos vitrinas de tiro que se abrirán también desde la sala de preparación y donde el Ayudante puede preparar experiencias de Química que desprendan gases. Estas vitrinas se iluminarán con luz natural por la sala de preparación.

INSTALACIONES EN LA SALA.

Las instalaciones que se pueden prever para esta sala de Conferencias son de dos clases: las generales (comunes a toda sala de conferencias) y las específi

cas de las salas de experimentación de Física y Química.

Entre las primeras tenemos las de ventilación artificial y calefacción análogas a las de cualquier sala corriente.

Instalaciones especiales son todas las demás, porque aún la iluminación debe reunir unas condiciones particulares.

Iluminación natural de la Sala de Conferencias.

Está prevista por medio de un gran ventanal de una superficie casi tan grande como el paramento situado a la izquierda de los espectadores y además por un lucernario que ilumina verticalmente la zona destinada a las experiencias.

Oscurecimiento.

Se dispondrán en la ventana y lucernario cortinas de una tela negra especial completamente opaca que corre por unos carriles profundos, situados en los maineles y en los bordes del lucernario. Estas cortinas se moverán por un motor eléctrico que se accionará desde el lugar que ocupe el conferenciante.

Iluminación artificial.

La Sala dispondrá de una luz artificial general uni -

Fig.8

INSTITUTO ROCKEFELLER DE MADRID
Sala de Conferencias

Disposición de la pantalla de proyecciones, iluminación artificial del encerado y natural de la sala.

formemente repartida al nivel de los pupitres, con una intensidad de 40 lux. Esta luz general la proporcionarán las lucetas repartidas convenientemente por el techo de la Sala, colocadas a gran altura y que por medio de unos registros situados en el techo pueden limpiarse y cambiar las bombillas fácilmente para que este problema se resuelva de una manera sencilla. Además de ésta luz general se dispondrá una iluminación más potente de 300 lux, sobre la zona de experimentación, ocultando estas baterías de la vista directa de los espectadores. Además como la zona de experimentación irá provista de múltiples enchufes en el piso y en los muros, se podrán poner luces concentradas aún más potentes sobre los aparatos, escalas y gráficos que haya que iluminar para apreciar el detalle más fino.

Regulación de la luz artificial.

En una sala de este tipo se presenta el caso de tener que hacer una o dos proyecciones simultáneamente, mientras el conferenciante puede escribir en la pizarra y los alumnos tomar sus notas. En el Instituto de Física y Química de Rockefeller (fig. 8) de Madrid, he resuelto el problema disponiendo una luz indirecta y de poca intensidad en los bordes del encerado, para ilu-

Fig.9

LABORATORIO DE QUIMICA DE HANNOVER (1911)
Sala de Conferencias y mesa de experimentación.

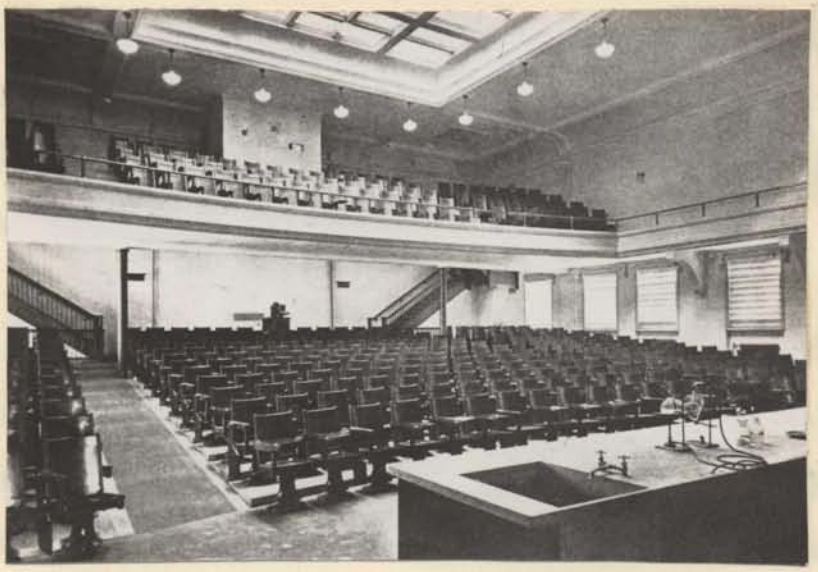


Fig.10

LABORATORIO DE BAKER. Sala de Conferencias.

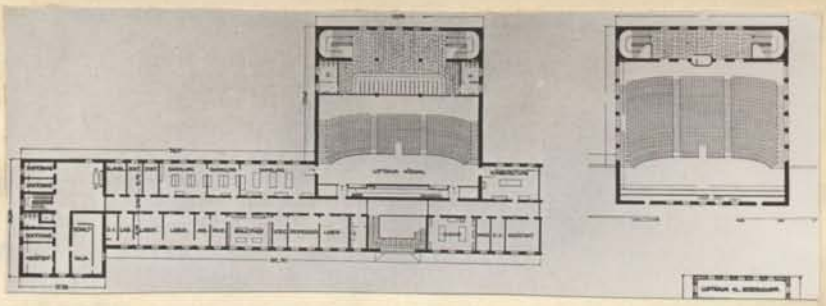
minar este sin deslumbrar. La luz general de la sala, una vez oscurecida la natural, se gradua a voluntad del conferenciante por medio de una resistencia eléctrica, con ésta disposición pueden cumplirse perfectamente las condiciones que hemos señalado. Proyectamos ahora una mejora sobre la disposición anterior ya que tratándose de una sala de grandes proporciones, puede simplificarse el procedimiento de ésta forma; el encorado y todo el lienzo de pared detrás del conferenciante, puede iluminarse por una batería oculta situada a unos dos metros veinte del piso, encendiéndose por secciones independientes. La luz general de la sala puede regularse simplemente apagando las lucetas de la luz general y conectando otras situadas en posición intermedia y con una potencia de iluminación estrictamente indispensable para que permita escribir y realizar al mismo tiempo la proyección.

INSTALACIONES DE EXPERIMENTACION.

La mayoría de las Salas de Conferencias de los Institutos de este tipo disponen de una larga mesa algo parecida a las de química con toda clase de instalaciones y previsiones para las diversas experiencias (figs 9 y 10. Mostramos en algunas fotografías el aspecto de estas salas con la mesa. Detrás del conferenciante

en el muro del fondo, van dispuestos encerados, dispositivos para colgar gráficos, armarios para reactivos, cuadros eléctricos, voltímetros, amperímetros, pantallas de proyección etc. etc. Apesar de este abigarramiento de instalaciones es indudable que hoy éstas salas presentan inconvenientes en muchos casos, porque las instalaciones fijas, tanto en la mesa como en los muros obligan a que los aparatos de determinadas experiencias se sitúen justamente en el lugar para ellos previsto. En la Sala de Conferencias del Laboratorio de Yale, la mesa de experimentación es de reducidas dimensiones, a la cual pueden acoplarse otras mesitas que son transportadas rodando sobre carriles desde el cuarto de preparación, a éstas mesas se conectan las instalaciones de la mesa principal.

En el Instituto Rockefeller de Madrid, se ha suprimido la mesa de experimentación y toda clase de instalaciones en el muro, excepto la de un encerado fijo y una pantalla de proyección, se ha sustituido la mesa y las instalaciones especiales de los muros por un antepecho de madera con una cámara de treinta centímetros por donde se hacen pasar en toda su longitud canalizaciones de agua, gas, aire comprimido, desagües y conexiones eléctricas. La tarima sobre la que descansa éste soporte levanta sobre el nivel más bajo de la sala unos



Professor Dr. Hertz läßt die erste Vorlesung in dem großen Hörsaal des neuen Physikalischen Instituts der Technischen Hochschule Berlin. Das neue Institutsgebäude enthält Laboratorien für Elektrizität, Akustik, Optik und Mechanik, und mehrere Werkstätten. Der große Hörsaal faßt 1000 Hörer.

Fig.11

NUEVO INSTITUTO DE FISICA DE BERLIN
(Sala de Conferencias. (Planta y vistas del interior de la sala y del frente de experimentación.)

Puede apreciarse la gran superficie destinada a la experimentación, con numerosas mesas portátiles colocadas.
Véase las proporciones de la sala de preparación, de forma rectangular muy alargada, con las dos ventanas, frentes de vitrinas de tiro.

treinta centímetros y por ella va también una red de instalaciones, una toma para ventilación y un fundamento independiente para experiencias que requieran una gran estabilidad. El cuadro eléctrico se ha situado también en la sala de preparación, de ésta fórma pueden prepararse sobre soportes especiales clavados al piso o sobre mesas transportables, cuantos aparatos se precisen con las alturas y tamaños y demás condiciones convenientes, encontrando en cualquier punto donde se situe las conexiones necesarias de las instalaciones generales del Instituto.

Este procedimiento es más económico que el de las instalaciones de la mayoría de los Institutos y más práctico.

Posteriormente a esta realización se ha construido, la Sala del Instituto de Física de Berlín que responde a principios análogos, cuya fotografía (fig. 11) mostramos y que es en definitiva la solución que proponemos en nuestro anteproyecto.

SALA DE PREPARACION Y MUSEO DE APARATOS.

Separado por un tabique de la sala de conferencias proyectamos la sala de preparación que tiene la misma longitud que la sala de conferencias y de un ancho pequeño. En ella pueden prepararse las conferencias en distintas mesas transportables, la longitud de la sala -

permite el trabajo simultáneo en varias mesas de éstas y en las vitrinas de tiro que abren también a la sala de conferencias. Esta sala de conferencias comunica por medio de un montacargas con el museo central donde se guardarán los aparatos y material que principalmente se usan en la sala de conferencias y a veces en los laboratorios. En ese museo disponemos unas vitrinas para guardar ese material de uso no constante.

INSTALACIONES.

DE AGUA.

Desde la toma de la red pública, debe llevarse al depósito el agua para evitar que la presión sufra variaciónes que perjudiquen a las operaciones de filtración y movimiento de pequeñas turbinas. Un profesor de la Universidad de Londres demostró que la presión más conveniente estaba comprendida entre límites de dos y media a seis atmósferas.

Según los planos que se han entregado para este concurso, la red pública de agua tiene una presión de ocho atmósferas con lo cual se hace innecesaria la instalación de una bomba de pistón que es la que generalmente se emplea para mantener una gran presión en el depósito. La solución que proponemos es la de instalar dos depósitos de agua de pequeñas dimensiones para poder disponer de una reserva en caso de avería en la red pública y para casos de incendio. Estos depósitos serán cerrados para no perder la presión.

Los dos depósitos estarán comunicados entre sí, con una tubería y una llave de paso para limpiar o reparar uno de ellos sin interrumpir el servicio. Cada uno de éstos depósitos alimentarán normalmente cada una de las dos alas del edificio por medio de una tu

bería general trazada por el sobrado de la cubierta que es en donde también se suponen emplazados los depósitos de agua y los exhaustores de la ventilación. Estas tuberías generales serán dos anillos para evitar pérdidas de rozamiento y además para que en caso de que los ramales verticales que bajan a los laboratorios sufran averías, puedan interrumpirse una parte del circuito cerrado las llaves de paso, y alimentar el resto del circuito, sin producir trastornos en el servicio.

Para el riego del jardín y para las bocas generales contra incendios se proyecta una conducción con acometida independiente.

INSTALACIONES DE GAS.

El trazado general debe hacerse disponiendo unos anillos horizontales análogos a los que hemos descrito en las instalaciones de agua, su objeto es también mantener una presión uniforme y poder interrumpir los servicios que se deseen. Si la presión del gas no fuera suficiente se dispondría un compresor en el sótano. La red general irá instalada en la galería proyectada debajo del sótano que puede apreciarse en la sección, por la que hemos trazado también el desagüe general exclusivo para aguas químicas.

ELECTRICA DE ALUMBRADO.

Esta no precisa ninguna condición especial, excepto la de la Sala de Conferencias que ya hemos mencionado. La iluminación de los laboratorios y bibliotecas debe hacerse a base de un potencia sobre la mesa de trabajo de cien lux repartiendo la luz lo más uniformemente posible. Cada laboratorio llevará las luce - tas correspondientes a la iluminación general en el techo de la sala y una serie de enchufes distribuidos sobre las masas y poyatas para cuando se desee una - luz concentrada.

 ELECTRICA DE FUERZA.

La toma a alta tensión está emplazada en una celda situada en la planta de basamento y al lado de esta celda se disponen otras tres, para los transformadores de 50 x 75 KVA, el grupo convertidor se sitúa en el centro de la sala de electricidad donde se han previsto emplazamientos para otros motores. Las baterías de acumuladores se suponen en dos cuartos situados detrás de los cuadros eléctricos y en el sótano sin luz natural que les es perjudicial. La ventilación de éstas salas se realizan tomando el aire puro directamente desde el exterior que pasa a una cámara formada por un tabique con bocas a la altura de las baterías. En los muros opuestos proyectamos otras cámaras análogas, con salidas para el aire, situadas a dos alturas, una a la de las baterías y otra próxima al nivel del techo. De ésta cámara de ventilación,va el aire a un exhaustor para cada sala de acumuladores con ésta forma de ventilación transversal se extraen los vapores que se desprenden en abundancia cuando la batería está en carga.

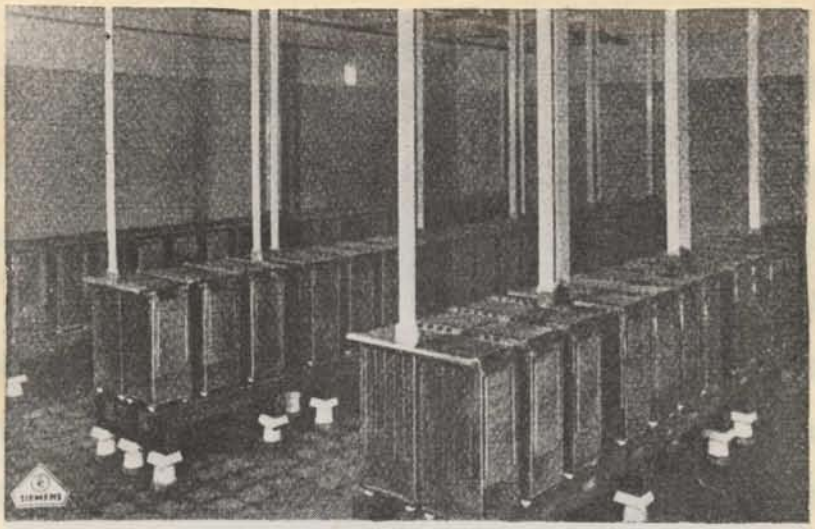


Fig. 4. Batería de acumuladores para experimentación.

Fig.12

SALA DE ELECTRICIDAD DEL INSTITUTO ROCKEFELLER DE MADRID.

DISTRIBUCION DE LAS CORRIENTES DE EXPERIMENTACION

Las líneas procedentes de los paneles de servicio del cuadro principal de distribución finalizan en las barras horizontales de un repartidor principal instalado también en la sala de electricidad, mientras que las barras principales del mismo conducen a través de los repartidores secundarios a los diferentes laboratorios. En cada uno de los pisos del edificio hemos situado un cuadro repartidor y de el salen los cables por el techo del pasillo y por tanto por camino distinto de las conducciones de agua, gas, etc, a repartirse por los diferentes laboratorios (fig.12)

Fig.13

LABORATORIO DE HANNOVER. (1911)

Antigua disposición de las vitrinas de tiro en las ventanas.

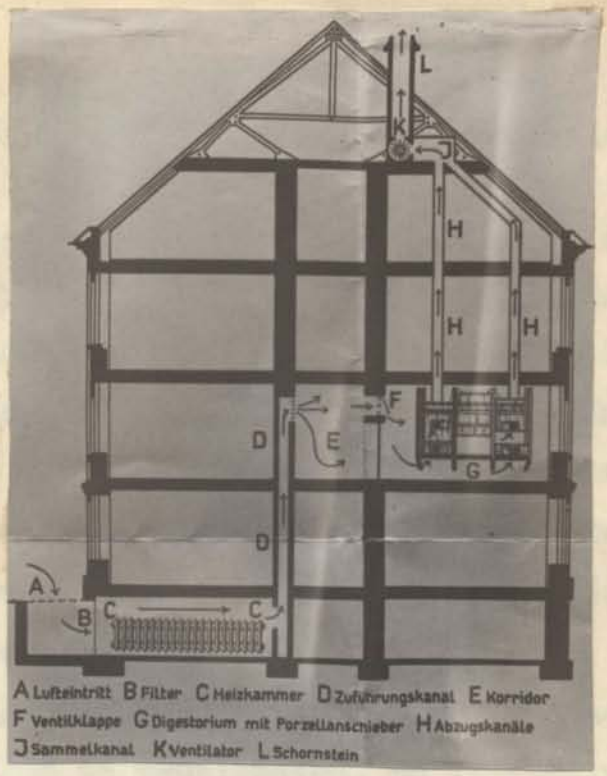


Fig.14

LABORATORIO DE BERLIN DAHLEM.

Toma para el aire puro de los laboratorios.

VENTILACION

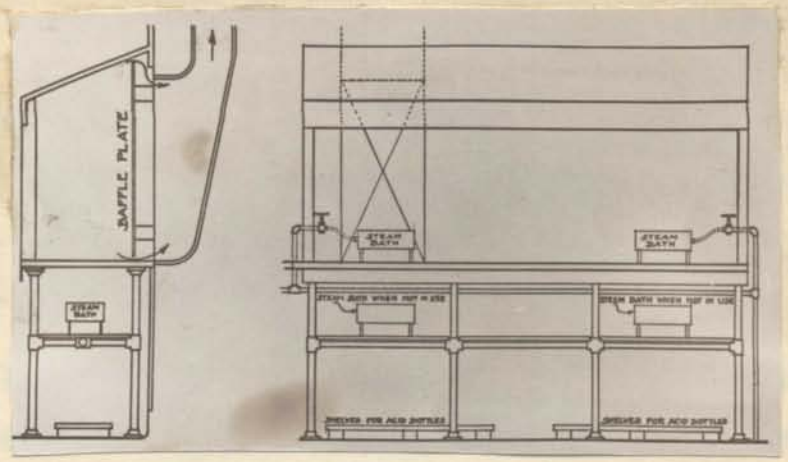
29 Aspiración para las vitrinas de laboratorios.

Los antiguos laboratorios disponían las vitrinas de tiro en las ventanas como en el laboratorio de Hannover, el de Fisher de Berlín y la aspiración se hacía encendiendo un mechero de gas dentro de la conducción. El aspecto que ofrecían estas vitrinas puede apreciarse en la fotografía que acompañamos (f.13) Se dificultaba la iluminación de la sala y la ventilación directa al exterior, la succión por éste sistema es francamente deficiente.

El laboratorio de Berlín Dahlen marca una nueva etapa en el sistema de ventilación. En el gráfico que presentamos (fig.14) se aprecia claramente la posición dada desde la toma de aire puro del exterior pasa el aire por los filtros y recalentadores correspondientes y por unos canales es conducido a los distintos pasillos. De los pasillo toman el aire los distintos laboratorios (fig. 15), haciéndose la expulsión por las vitrinas de tiro y de allí por unos tubos van al ático donde se sitúan los grupos de exhaustores. Los cuartos donde se producen gases peligrosos tienen instalación independiente y no están por lo tanto en comunicación con el pasillo.

En el resto de los cuartos se toma el aire puro del pasillo por medio de unas rejillas.

Estas entradas están reguladas por una cortina de fieltro especial que cae y se adapta a ella cuando no funcionan las vitrinas de tiro para impedir que el aire del laboratorio salga de él. Los canales son de hormi



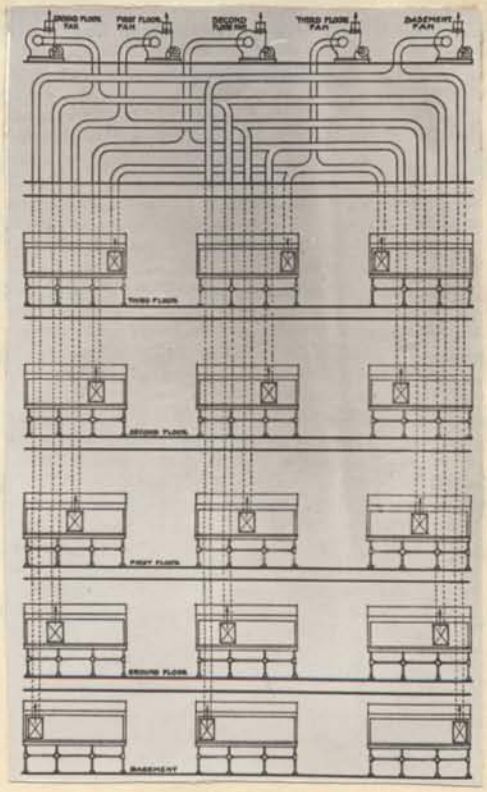


Fig.16

LABORATORIO DE BAKER. Esquema de la ventilación y detalles de las vitrinas de tiro.

gón armado asfaltados, la velocidad del aire en las rejillas de absorción es de 7 metros por minuto, renovándose diez veces por minuto en las vitrinas y 4 veces por hora en las salas.

Un nuevo perfeccionamiento de éste sistema, el más moderno de todos es el del laboratorio de de Barker de la Cornell University de Ithaca (N.York). Se experimentó el sistema antes de construirse en el Bureau of standards en Washington. Esta ventilación está formada por 51 grupos de exhaustores colocados en el ático del edificio. El aire fresco lo proveen 9 ventiladores. En este caso no existen vitrinas de tiro como puede apreciarse en la fotografía adjunta (fig.16), son simples campanas para recoger los gases, el tablero es de piedra arenisca. Presentan una particularidad muy importante respecto a las vitrinas alemanas y que puede apreciarse en el alzado y sección adjuntos. La salida de gases en este caso se hace por una rendija inferior y otra superior que corren por toda la longitud de la campana. El conducto de aspiración termina en una boca situada detrás de la pantalla de piedra que sirve de fondo y que deja las dos ranuras antes indicadas. Por este sistema los gases ligeros se recogen por la ranura superior y los más pesados que el aire por la

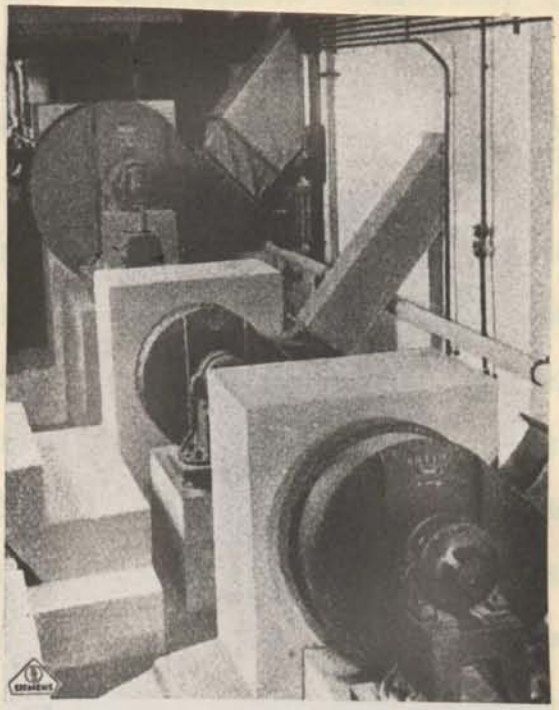


Fig. 13. Vista parcial de la serie de ventiladores para la ventilación de vitrinas.

Fig.17

INSTITUTO ROCKEFELLER DE MADRID.

inferior directamente en cualquier sitio donde esté colocado el aparato que desprende los gases. No sucede lo mismo en las vitrinas alemanas de Dalhen en la que los gases tienen que salir por 4 compuertas, dos bajas y dos altas produciéndose remolinos que aumentan la resistencia del aire al moverse.

En el Instituto Rockefeller de Madrid se ha estudiando el sistema del laboratorio de Baker, modificándolo de forma que las rendijas inferiores y superiores de salida de los gases sean regulables. Los exhaustores están colocados en una cámara especial en el ático (fig. 17) repartidos en forma que cada ventilador ventile 7 vitrinas con un cambio del aire de dentro de la vitrina de 150 veces por hora. Tienen los tubos de aspiración de los pisos altos una sección de 30 cm. x 35 cm. y la velocidad del aire en ellos es de 0,6 m. por segundo. Durante la construcción y por desconfiar de que el sistema empleado en Baker y en parte adoptado por nosotros fuera tan eficaz como sus autores decían, a éstas vitrinas construidas de fábrica se les añadieron unas puertas de guillotina como en los laboratorios alemanes, demostrando la práctica que eran innecesarios, y que la ventilación ha funcionado perfectamente lo demuestra los numerosos informes pedidos por laboratorios extranjeros,-

especialmente después de la celebración del último - Congreso Internacional en Madrid.

Con las indicaciones anteriores se justifica la solución que proponemos y que estimamos que ofrece algunas ventajas especialmente económicas. Las vitrinas de tiro proponemos que sean análogas a las del Instituto Rockefeller con las mismas velocidades y un agrupamiento de exhaustores por vitrinas análogo. Estos exhaustores los suponemos emplazados bajo la cubierta - en el ático. Los canales de salida se sitúarán en las cámaras horizontales y verticales que hemos previsto para las canalizaciones y que describimos en otro capítulo. Irían construidas de rasilla, guarnecidos interiormente con yeso, de secciones aproximadas a las indicadas (30 x 35 cm). Es la construcción más barata puesto que no se emplea ningún material especial y se ha demostrado que resisten perfectamente la acción de los gases sin recurrir a ningún forrado interno costoso. Algunas vitrinas especiales, llevarían su motor - independiente. Los motores se accionarían por un interruptor colocado al lado de la vitrina con una luz piloto que anuncie su funcionamiento.

Al extraer el aire de los laboratorios por la vitrina de tiro es evidente que hay que procurar aire nuevo.- Si establecemos un sistema para entrada del aire desde

los pasillos tal como se realiza en Dahlen y en el mismo Instituto Rockefeller de Madrid, la práctica ha demostrado que para nuestro país donde las temperaturas no son tan bajas como en Berlín resulta excesivo el mantenimiento de toda una instalación general de calefacción de aire, además de la calefacción por agua caliente y, por eso proponemos un sistema intermedio que consiste en colocar exclusivamente en los locales donde van vitrinas de tiro una unidad de radiador y un ventilador, que tomando directamente del exterior el aire necesario para la ventilación de ese laboratorio, no produzca más gasto que en el momento que la vitrina funcione. Estas unidades de ventilación y calefacción están hoy perfectamente resueltas y se han instalado algunas en la Ciudad Universitaria de Madrid.

INSTALACION DE VACIO Y AIRE COMPRIMIDO.

Las instalaciones de vacío y aire comprimido son necesarias para la aireación del agua en algunos trabajos biológicos, para hacer circular el aire por ciertos aparatos de desecación, para combustiones y otros usos especiales.

Lo mismo el vacio que la compresión debe ser accionada por bombas de pistón, no de aletas, pues, con estas últimas no puede llegarse más ue a un límite general insuficiente.

Para obtener la regularidad en éstos servicios son necesarios depósitos entre la bomba y las conducciones. La instalación requiere muy poco espacio y debe ser dispuesta en los sótanos, bien cimentada para evitar la trasmisión del sonido y vibraciones. Las conducciones suelen ser de media pulgada, la línea general no pasará de pulgada y media y las espitas cónicas de tres a cinto milímetros.

Recientemente este tipo de instalación central de aire comprimido ha sufrido una variante de gran interés. La instalación central tiene el inconveniente de que cualquier espita abierta o fuga en las juntas y espitas produce unas pérdidas grandes y hace que la maquinaria tenga que trabajar de un modo bastante contínuo. Por éste motivo recientemente se tiende a

35 sustituir la instalación central por la de pequeños motores bombas transportables a los laboratorios, donde se requiera este servicio de un modo intermitente En los sitios donde el funcionamiento del aire comprimido es de uso contínuo, se instalará en el mismo laboratorio el pequeño motor. En nuestro caso está indicada la instalación fija al menos en el taller de soplado de vidrio, en la sala de conferencias, en los laboratorios de biología y uno en cada una de las secciones de que se compone el instituto.

INSTALACION DE VAPOR.

Principalmente útil en laboratorios de química orgánica y en experiencias de Física sobre calor. El vapor se produce en una caldera exclusivamente, puede producirse a gran presión e instalar reductores donde sea preciso. La utilidad principal del vapor a - presión es en hornos de desecación y aparatos similares de uso más o menos contínuos. El vapor a baja - presiones conviene para las mesas, para usos de destilación, evaporación, agua caliente y otros.

37 INSTALACIONES PARA DESTILACIÓN DEL AGUA Y SU DISTRIBUCION.

En muchos laboratorios de distintas épocas entre los que podemos citar la Escuela Superior técnica de Munich, el Kaiser Wilhelm Institut de Dahlen, el Laboratorio de Baker, el de Yale y otros, colocan un destilador debajo de la cubierta. Para el calentamiento se emplea el vapor a baja presión y un depósito galvanizado o de barro de gres recoge el agua destilada - distribuyéndose desde estos depósitos a los laboratorios posiblemente a un grifo en cada piso por medio de una tubería galvanizada.

DESAGÜES.

Los desagues de los laboratorios constituyen un red - independiente en absoluto de la de aguas fecales de - los servicios sanitarios. Al tratar de la estructura- hemos justificado el material que habíamos de emplear en los desagües y la forma general de disponer los - mismos, basta añadir aquí que las juntas de los tubos de gres se harán primero con asfalto puro Trinidad, - completando la junta con mortero de cemento de 1 a 3. Los ramales horizontales irían apoyados sobre los pisos de las cámaras horizontales con la pendiente necesaria, los verticales engrapados a los muros verticales de la cámara de conducciones para desaguar sin sifones directamente a la alcantarilla situada en una - galería debajo del sótano, (como puede verse en la - sección). Este colector general corre por el eje longitudinal del cuerpo de laboratorios. Es un canal registrable compuesto por medio tubo de gres. En el arranque se supone un depósito de descarga con una capacidad de 500 litros. Regulando la entrada del agua a este depósito pueden obtenerse descargas con la frecuencia que se estime necesaria. Probablemente bastará para mantenerlo completamente limpio con una descarga diaria.

La fosa de neutralización situada en el otro extremo

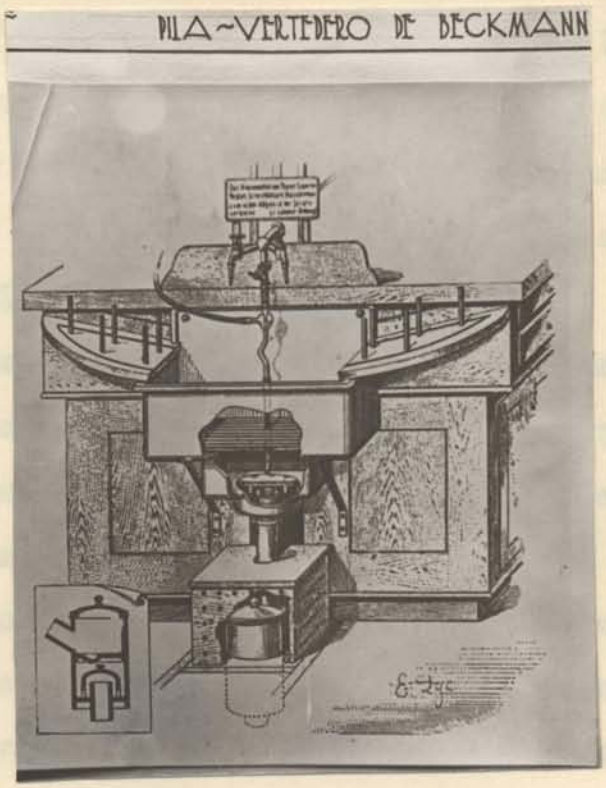


Fig.18

de la alcantarilla principal, antes del pozo de la acometida a la red pública tendría unas dimensiones de dos metros por uno y por dos de altura, dividida en dos partes por un muro de medio pié de ladrillo y de 70 centímetros de altura. Las aguas entrarán por uno de los costados cayendo en una de las divisiones, sobre una capa de piedra caliza y de allí pasan al otro depósito, donde se disuelven en mayor cantidad de líquido y neutralizadas pasan a la conducción pública.

Los pequeños ramales de desagüe de las mesas y poyatas pueden ser de plomo de una sección de pulgada y media. El inconveniente más grave para el empleo de este material sería el mercurio que pasará a la conducción (cosa que hoy no sucede en los laboratorios por las precauciones especiales que se toman) y el agua excesivamente caliente que se vertiera. Los ramales horizontales de desagüe de las mesas y poyatas deben llevar un sifón o cazoleta de gres (fig.18) que sirve para cerrar la comunicación del aire con los desagües y además para recoger los papeles de filtro y materias insolubles que se arrojan especialmente en los vertederos. Este sifón está representado en la figura adjunta y fué ideado por Beckman utilizado en muchos laboratorios alemanes y que para el

laboratorio de Rockefeller se construyeron en España sin ninguna dificultad.

41 INSTALACION CONTRA INCENDIOS.

Se disponen en todos los pisos, en el centro aproximado de cada una de las naves de laboratorio una boca de agua con su manga correspondiente y repartidos en lo lugares más peligrosos, en especial en los laboratorios de alumnos, unos pequeños puestos contraincendios compuestos de una manga de amianto, cubo de arena, y extintores especiales para la clase de incendio que pudiera provocarse (eléctricos, eter y sustancias inflamables, etc).

La construcción del edificio será totalmente incombustible incluso las puertas interiores que deberán ser metálicas. Los almacenes para sustancias inflamables, ya hemos dicho en otro capítulo, que los proyectamos fuera del edificio. En los cuartos de destilación se tomarán precauciones especiales, irán cerrados por una puerta que abra hacia fuera, puerta metálica que llevará un muelle para su cierre automático y una capa de amianto solapando perfectamente todas las rendijas. El interruptor de la luz en éste cuarto se situará fuera del mismo y unos extintores se colocarán a su entrada.

42 ASCENSOR MONTACARGAS.

Este ascensor que servirá al mismo tiempo de montacargas estará calculado para una carga de unos 300 kg. y velocidad de 1 m. por segundo. Comunicará verticalmente la planta de sótanos (donde suponemos emplazados los almacenes y la entrada de servicio) con el resto de las plantas. La maquinaria irá en el ático con un basamento especial para evitar las vibraciones. Las puertas de éste ascensor tanto las de la cabina como las del pasillo serán incombustibles para evitar que por la cámara vertical pudiera transmitirse el fuego en caso de incendio.

VIBRACIONES.

Las vibraciones pueden ser producidas dentro del edificio por los motores eléctricos, ascensores, bombas de circulación de agua y bombas de presión etc. Del exterior pueden producirse por el tráfico de la calle o por industrias próximas.

Una serie de investigaciones publicadas en San Francisco (Graphical Analysis of Building Vibrations) para determinar la perturbación relativa producida por toda clase de máquinas cerca de un edificio dieron por resultado que la frecuencia más corriente de éstas es de 2 a 9 veces por segundo. Los experimentos más recientes verificados en New York dieron por resultado, por ejemplo que un automóvil produce vibraciones de una intensidad equivalente a 7 veces su peso.

Las precauciones tomadas en el proyecto en contra de las vibraciones externas y que consideramos en absoluto eficaces, son las de construir un foso o patio Inglés en toda la fachada Sur (la más próxima a una línea de tráfico) y construir la cimentación de todo el edificio se supone construida por una zapata de gran anchura que carga sobre grava en seco de un espesor de 40 cm. el mismo sistema empleado en el Instituto Rockefeller de Madrid. Para evitar la trans

misión de vibraciones interiores los motores eléctricos van situados debajo del vestíbulo principal, cimentados de un modo especial e independiente, estando además la estructura de éste cuerpo independiente de los laboratorios. En la zona central de éste cuerpo de laboratorios están situados la escalera y montacargas y las bombas de circulación del agua de calefacción. Esta zona central de la estructura de laboratorios se independiza del resto del edificio por medio de una junta de dilatación.

Los laboratorios de Física general llevan debajo un bloque de hormigón en masa de gran volumen que carga sobre grava de un espesor de 40 cm. quedando este bloque en absoluta independencia de la estructura.- Para cimentar cualquier aparato de un modo especial puede verse claramente en los planos de detalle que presentamos.

Hörsaal mit Experimentiertisch und Digestorium als Durchreiche zum Vorbereitungszimmer

AULA análoga a las proyectadas en este anteproyecto. Con mesa de experimentación, vertedero, encerado y pantallas móviles, vitrina de tiro, etc.

INSTALACIONES DEL AQUARIUM, VIVARIUM Y TERRARIUM.

En el sótano, debajo del departamento de Biología hemos proyectado un pequeño vivario que puede contener distintas especies acuáticas terrestres o anfíbias. - Nos hemos decidido a proyectarlo aunque las bases no lo piden por creerlo de utilidad y suponer un coste muy pequeño.

Suponemos varias zonas para situar las vitrinas que habían de contener los animales. Con luz directa cenital, se colocarían las vitrinas que necesitan una mayor luz natural y sol. Esta zona tendría una temperatura en las vitrinas de 24º a 36º. Al lado de ésta se supone otra zona de 16º a 24º de temperatura. En el frente opuesto, sobre otra poyata paralela a la anterior se pondrían principalmente acuarios y vivarios de temperaturas bajas de 10º a 18º. El sistema de calefacción que proponemos ha sido ideado para la posible construcción de una instalación de éste tipo para el Museo de Ciencias de Madrid. El autor del Proyecto es el primer firmante de éste Anteproyecto.

La calefacción se recibiría por radiación dentro de las vitrinas por un reflector metálico y un tubo de agua caliente. Los desagües y conducciones de agua se dispondrían para este sencillo caso de la forma corriente en todas estas instalaciones de agua dulce -

46 que no presentan ninguna complicación ni aún requieren un sistema especial de aireación.

ILUMINACION NATURAL EN LOS LABORATORIOS.

Para la dección del tipo de ventana correspondiente a cada módulo del ala de laboratorios, se ha efectuado un estudio comparativo, para lograr unas buenas condiciones de iluminación.

Es interesante hacer observar que el sistema de ventana corrida ofrece el inconveniente de aumentar su coste de construcción y entretenimiento, a la vez que ofrece la desventaja de no poder disponer de entrepaños, entre ventanas tan útiles para la colocación estratégica de los estantes.

El tipo de ventana adoptado (1,40 x 2,00) satisface ampliamente las condiciones de iluminación, ya que proporciona en los puntos más alejados factores de iluminación superiores al 0,2 p%.

Adjunto se acompaña un gráfico con el estudio de las curvas de igual factor de iluminación.