

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 25 de Agosto de 1877.

NÚM. 16.

CÁLCULO GRÁFICO. (1)

Potencias de las líneas. Vamos á calcular gráficamente la cantidad

$$x = l^n.$$

Segun hemos visto al principio del anterior artículo, esta fórmula puede ponerse bajo la forma siguiente:

$$x = \frac{l^2}{1} \cdot \frac{l}{1} \cdot \frac{l}{1} \cdot \dots \cdot \frac{l}{1},$$

que indica que para encontrar gráficamente la potencia enésima de la longitud l , basta hallar primero una tercera proporcional á l y á la unidad, despues una série de cuartas proporcionales entre las mismas longitudes y las magnitudes parciales que vamos calculando, hasta llegar á encontrar, finalmente, el valor que se desea.

Para ejecutar con sencillez y elegancia estas construcciones, las verificaremos en el órden y de la manera que expresa la

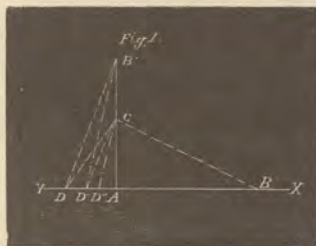


fig. 1.^a Empecemos por llevar sobre la recta X Y una longitud A B = 1; despues por el punto A levantemos la perpendicular á esta línea A C = l , unamos los puntos B y C y tracemos, por último, C D perpendicular á B C; la longitud A D es igual á la cantidad l^3 .

En efecto, del triángulo B C D se deduce la relacion

$$A C^2 = A B \cdot A D,$$

y poniendo en lugar de estas cantidades sus valores, se transforma en

$$l^2 = 1 \cdot A D$$

ó

$$A D = l^3,$$

como se deseaba demostrar.

(1) Véase el número 11.

Para calcular l^3 hay que encontrar una cuarta proporcional á l^2 , á l y á 1. Para ejecutar esta operacion llevaremos sobre A C una longitud A B' = 1, uniremos despues B' con D y trazaremos por C la recta C D' paralela á la D B'; la distancia A D' es la que se busca.

En efecto, de la semejanza de los triángulos A B' D y A C D' resulta la proporcion

$$\frac{A C}{A B'} = \frac{A D'}{A D}$$

ó

$$\frac{l}{1} = \frac{A D'}{l^2},$$

de donde sale

$$A D' = l^3,$$

como se deseaba demostrar.

Para hallar l^4 , uniremos B' con D' y trazaremos por C la paralela C D'' á la recta B' D', es fácil demostrar, siguiendo una marcha análoga á la anterior, que se tiene A D'' = l^4 . Para las potencias superiores seguiremos la misma regla.

Ademas del método que acabamos de indicar, que se deduce inmediatamente de la marcha general que explicamos al principio de este artículo, hay otra construccion, tal vez mas sencilla que la anterior, que resuelve el problema de hallar las potencias de las líneas. El método á que nos referimos está fundado en las siguientes trasformaciones. Nada diremos del cuadrado, pues éste se calcula de la manera indicada en la fig. 1.^a Para encontrar el cubo, pondremos

$$y = l^3$$

ó

$$y = \frac{l^4}{l} = \frac{(l^2)^2}{l},$$

fórmula que expresa que el problema queda reducido á hallar una tercera proporcional á l^2 y á l . Para ejecutar esta construcción, levantemos en D, (fig. 2.^a) una perpendicular á C D, y la distancia A D' es el valor de l^3 .

En efecto, del triángulo rectángulo C D D' se deduce la relacion

$$A D' = \frac{A D^2}{A C}$$

ó

$$A D' = \frac{(l^2)^2}{l} = l^3,$$

como se deseaba demostrar.

Para hallar l^4 basta, por consideraciones análogas, trazar D' D'' perpendicular á D D', y la distancia A D'' es la longitud que se busca.

En efecto, se saca de la figura

$$A D'' = \frac{(A D')^2}{A D} = \frac{(l^3)^2}{l^2} = l^4,$$

y así sucesivamente hasta la potencia enésima.

Las construcciones anteriores, sencillas cuando la cantidad $l < 1$, toman grandes dimensiones, que las echan fuera de los límites del papel, cuando se verifica por el contrario $l > 1$. Para evitar este inconveniente, empezaremos por buscar una longitud que cumpla con la condicion

$$y = \frac{1}{l},$$

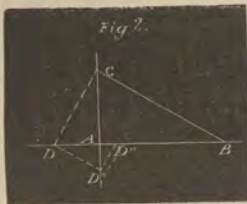
es decir, que la magnitud y sea la recíproca de la cantidad l , operacion que aprenderemos á llevar á cabo más adelante. La línea y será evidentemente menor que la unidad, en vista de que l es mayor que 1 por hipótesis. Hecho esto, buscaremos por los métodos anteriores la potencia enésima de y , y se tendrá

$$y^n = \frac{1}{l^n},$$

y por último, calcularemos la recíproca de y^n , y se tendrá evidentemente el valor de l^n , puesto que de la fórmula anterior se saca

$$l^n = \frac{1}{y^n},$$

que es la cantidad que deseábamos calcular.



Division de líneas. Vamos á encontrar el cociente de dividir la recta a por la b , cantidad que llamándola y , se tiene

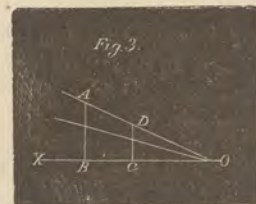
$$y = \frac{a}{b}$$

ó

$$y = \frac{a \cdot 1}{b},$$

es preciso, pues, calcular una cuarta proporcional á las líneas a , b y 1.

Para llevar á cabo esta construcción, tomaremos, (fig. 3.^a) sobre la recta $o X$ dos longitudes $o C$ y $o B$, iguales respectivamente á 1 y á l . Despues, sobre una perpendicular á $o X$ levantada en el punto B, tomemos $A B = a$; unamos, hecho esto, A con o , y tracemos en C la línea C D, paralela á la A B; la magnitud C D es la que se busca.



En efecto, comparando los triángulos $o A B$ y $o C D$, se deduce la proporcion:

$$\frac{A B}{o B} = \frac{D C}{o C}$$

ó

$$\frac{a}{b} = \frac{D C}{1},$$

luegô

$$D C = \frac{a}{b},$$

como se deseaba encontrar.

Extraccion de raices de las líneas. Para extraer la raíz cuadrada de la recta l , pondremos

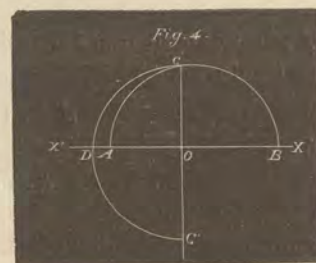
$$x = \sqrt{l}$$

ó

$$x = \sqrt{l \cdot 1},$$

que indica que para resolver el problema basta hallar una media proporcional á l y á 1.

Sobre una línea $X X'$, (fig. 4.^a) llevemos una longitud $o B = 1$ y otra $o A = l$; con la distancia A B como diámetro, tracemos una semicircunferencia, y levantando en o , finalmente, $o C$ perpendicular á A B, encontraremos la longitud $o C$, que es la raíz cuadrada de $o A$.



En efecto, de la figura se saca

$$oC^2 = oA \cdot B$$

ó

$$oC^2 = l \cdot 1,$$

de donde

$$oC = \sqrt{l},$$

como se deseaba demostrar.

Si en lugar de la raíz cuadrada tratáramos de extraer la cuarta, se tendría

$$x = \sqrt[4]{l}$$

ó

$$x = \sqrt{1 \cdot \sqrt{l \cdot 1}},$$

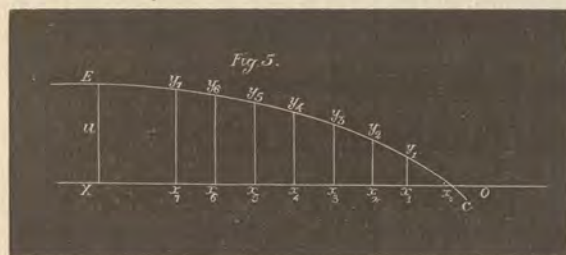
expresion que nos dice que para encontrar la raíz cuarta de la línea l , es preciso hallar: primero una media proporcional entre l y 1 , y despues otra entre la que se acaba de calcular y la unidad.

Para ejecutar estas operaciones, llevaremos sobre la misma figura y en la prolongacion de oC una distancia $oC' = 1$; trazaremos despues con $C C'$ como diámetro una semicircunferencia, y la magnitud oD es la cantidad que buscábamos, como es fácil comprobar.

De la misma manera calcularemos gráficamente las raíces 8, 16..... de las líneas.

Cuando se trata de raíces de un grado cualquiera, hay que recurrir á la curva que llamaremos de los logaritmos, y cuya construccion vamos á explicar.

Para encontrar esta curva, llevemos sobre una recta oX , (fig. 5.^a) longitudes $ox_1, ox_2, ox_3 \dots$ que repre-



senten, en una cierta escala, números muy próximos. Por los puntos $x_0, x_1, x_2 \dots$ levantemos ordenados ortogonales, iguales respectivamente, y en la misma escala, á los logaritmos tabulares de las distancias $ox_0, ox_1, ox_2 \dots$. Este lugar geométrico representa gráficamente una tabla de logaritmos.

Por medio de esta curva se pueden ejecutar con facilidad todas las operaciones y especialmente la extracción de las raíces de un grado cualquiera de las líneas.

Para dar una idea general del procedimiento que se

debe seguir, propongámonos encontrar el producto de las n longitudes siguientes:

$$x_0, x_1, x_2 \dots x_n.$$

Empecemos por buscar en la curva de los logaritmos las ordenadas

$$y_0, y_1, y_2 \dots y_n,$$

correspondientes á las magnitudes anteriores tomadas como abscisas; despues encontraremos la abscisa correspondiente á la ordenada

$$y_0 + y_1 + y_2 \dots y_n,$$

y esta longitud será el producto que se buscaba.

Apliquemos el procedimiento al problema de la extracción de las raíces y tratemos de calcular

$$x = \sqrt[n]{l};$$

busquemos en las curvas de los logaritmos la ordenada relativa á la abscisa l , dividamos esta línea en n partes iguales, y calculemos, por último, la abscisa correspondiente á una ordenada igual á una de estas partes, y la distancia que hallemos será el valor de x que se buscaba.

Para encontrar la potencia de una recta ó el cociente de dividir dos longitudes dadas, se seguirá un procedimiento análogo.

Calcular una cantidad reciproca de otra. Tomemos una longitud l , y tratemos de encontrar gráficamente otra que sea igual á $\frac{1}{l}$; llamemos á esta cantidad l' y se tendrá:

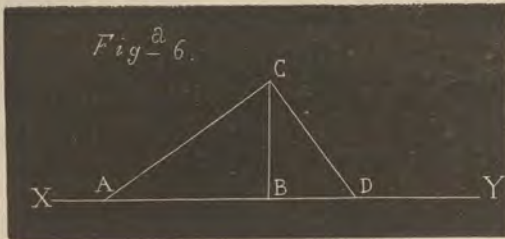
$$l' = \frac{1}{l}$$

ó

$$l' = \frac{1 \times 1}{l};$$

la cuestion queda, pues, reducida, en virtud de esta fórmula, á calcular una tercera proporcional á la unidad y á la longitud dada l , cuya construccion podremos hacer de diversas maneras. La primera se reduce á aplicar á la expresion $\frac{1}{l}$, el mismo procedimiento que hemos usado para encontrar el cociente $\frac{a}{b}$, en el artículo anterior, y la segunda á

tomar sobre una recta X Y, (fig. 6.^a) una longitud



$AB=l$, ã levantar despues en B una perpendicular, $BC=1$, á la línea XY; á unir luego A con C por medio de la recta AC y trazar, por último, en C la CD perpendicular á AC, la longitud BD será la que buscamos. En efecto, en el triángulo ACD, rectángulo en C, se verifica la relacion siguiente:

$$BC^2 = AB \cdot BD$$

ó, sacando el valor de BD y poniendo en lugar de BC y AB sus valores,

$$BD = \frac{BC^2}{AB} = \frac{1}{l},$$

como se queria demostrar.

Cálculo de quebrados. Las fracciones pueden representarse gráficamente, de la misma manera que las cantidades enteras, por medio de una línea, basta para ello calcular una longitud que exprese el cociente de dividir el numerador por el denominador, siguiendo las reglas que anteriormente indicamos. Si pues los quebrados pueden representarse por una línea, todo cuanto hemos demostrado antes puede aplicarse al cálculo de estas cantidades; vamos pues á exponer la marcha que debe seguirse en la práctica.

Reduccion de un quebrado á otro que tenga un denominador dado y que sea equivalente al primero.

Numéricamente no se puede efectuar esta operacion exactamente, mas que en un número muy limitado de casos, gráficamente, por el contrario, siempre se puede resolver este problema.

Sea, por ejemplo, $\frac{a}{b}$ un quebrado que deseamos trasformar en otro cuyo denominador sea d ; representemos por y el nuevo numerador, que por ahora nos es desconocido, y se deberá verificar la ecuacion

$$\frac{y}{d} = \frac{a}{b}$$

de donde

$$y = \frac{a d}{b},$$

nos basta, pues, para resolver el problema, calcular una uarta proporcional á las cantidades a , d y b .

Si el nuevo denominador d fuera igual á 10 ó una cierta potencia de este número, la fraccion ordinaria dada estaria expresada bajo la forma decimal, pues se tendria, por ejemplo,

$$\frac{y}{10} = \frac{a}{b}$$

ó

$$0, y = \frac{a}{b};$$

esta expresion facilita la manera de representar el quebrado dado por medio de una línea, pues basta, para conseguir este resultado, dividir en diez partes iguales la magnitud y , operacion que sabemos hacer con suma sencillez geoméricamente, y una de las partes encontradas, será la representacion gráfica del quebrado dado $\frac{a}{b}$.

Un resultado análogo obtendríamos tomando para valor de d un número entero cualquiera, por ejemplo $d=3$, pues despues de encontrada la cantidad y , su tercera parte será la línea que se buscaba.

Si le damos á d el valor 1, entonces obtendríamos directamente, sin necesidad de division ninguna, la magnitud lineal que representa el quebrado $\frac{a}{b}$.

Por último, si hiciéramos á $d = \frac{1}{i}$, siendo i un número entero, el valor del quebrado $\frac{a}{b}$ sería igual á i veces el numerador y .

Suma y resta de fracciones. Para ejecutar estas operaciones, empezaremos por reducir todos los quebrados á un denominador comun, por el procedimiento anteriormente indicado, despues sumaremos ó restaremos, segun que se efectúe la primera ó la segunda de las operaciones indicadas, los numeradores obtenidos, y el quebrado que resulte de dividir esta cantidad por el comun denominador de las fracciones, será la cantidad buscada.

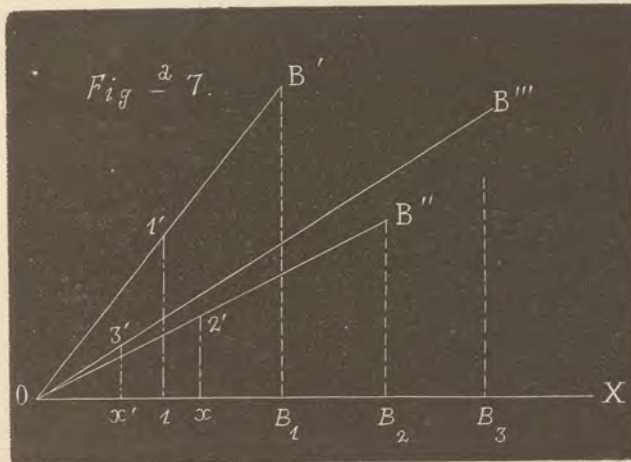
Tomando un valor conveniente para el denominador comun de los quebrados, siguiendo las reglas que anteriormente indicamos, se puede obtener con facilidad una magnitud lineal que represente la suma ó resta de las fracciones propuestas.

Multiplicacion de quebrados. La marcha general que vamos á seguir para ejecutar esta operacion es la siguiente: 1.º Calcular por medio de las reglas anteriores, magnitudes lineales que representen, en una cierta escala, los quebrados que se nos han dado; y 2.º, ejecutar con estas cantidades las operaciones indicadas. Estas construcciones se facilitan de la manera siguiente:

Propongámonos multiplicar los quebrados

$$\frac{a_1}{b_1}, \frac{a_2}{b_2}, \frac{a_3}{b_3} \dots \frac{a_n}{b_n}$$

Sobre una recta XO, (fig. 7.^a) se llevan, á partir



de un cierto punto o, longitudes iguales á los denominadores $b_1, b_2, b_3 \dots b_n$; en las extremidades $B_1, B_2, B_3 \dots B_n$, pues suponemos $b_1 = o B_1, b_2 = o B_2 \dots b_n = o B_n$, levantemos perpendiculares á o X iguales respectivamente á los numeradores; se tendrá pues: $a_1 = B_1 B', a_2 = B_2 B'', a_3 = B_3 B''' \dots a_n = B_n B^n$; unamos despues el punto O con $B', B'', B''' \dots B_n$ por medio de la série de rectas, $o B', o B'', o B''' \dots o B^n$. Hecho esto, llevemos á partir del punto o, y sobre la recta o X, una longitud o 1 igual á la unidad, y por el punto 1 levantemos la perpendicular 11' á o X hasta que encuentra á la recta o B', vamos á demostrar que la distancia 11' es igual á $\frac{a_1}{b_1}$. En efecto, los triángulos semejantes $o B' B_1$ y $o 11'$ dan la relacion:

$$\frac{11'}{o 1} = \frac{B_1 B'}{o B_1}$$

ó, poniendo en lugar de estas cantidades sus valores,

$$\frac{x}{1} = \frac{a_1}{b_1},$$

luego

$$x = \frac{a_1}{b_1}.$$

Llevemos ahora sobre o X una longitud o x = 11' y levantemos la perpendicular x 2' á o X, vamos á demostrar que la ordenada x 2' es el producto de las dos

primeras fracciones, en efecto: los triángulos $o x 2'$ y $o B_2 B''$ dan, á causa de su semejanza, la proporcion siguiente:

$$\frac{x 2'}{o x} = \frac{B_2 B''}{o B_2}$$

y poniendo los valores de estas cantidades se transforma en

$$x 2' = o x \cdot \frac{B_2 B''}{o B_2}$$

ó

$$x 2' = \frac{a_1}{b_1} \times \frac{a_2}{b_2}$$

como se deseaba demostrar.

Para encontrar el producto de las tres primeras fracciones, llevaremos sobre o X una distancia $o x' = x 2'$, por el punto x' levantemos x' 3' perpendicular á o X, y prolonguémola hasta que encuentre á la recta o B''', la longitud 3' x' es la cantidad que buscamos. En efecto; los triángulos $o x' 3'$ y $o B_3 B'''$ dan, de la misma manera que los anteriores, la expresion:

$$x' 3' = \frac{a_1}{b_1} \times \frac{a_2}{b_2} \times \frac{a_3}{b_3},$$

y de idéntico modo continuaríamos hasta calcular el producto total

$$y = \frac{a_1}{b_1} \times \frac{a_2}{b_2} \times \frac{a_3}{b_3} \dots \frac{a_n}{b_n}.$$

Division de quebrados. Tratemos de encontrar el cociente x de las dos fracciones $\frac{a_1}{b_1}$ y $\frac{a_2}{b_2}$, se tendrá

$$x = \frac{a_1}{b_1} : \frac{a_2}{b_2};$$

por las reglas de la division de fracciones se sabe que

$$x = \frac{a_1}{b_1} \times \frac{b_2}{a_2},$$

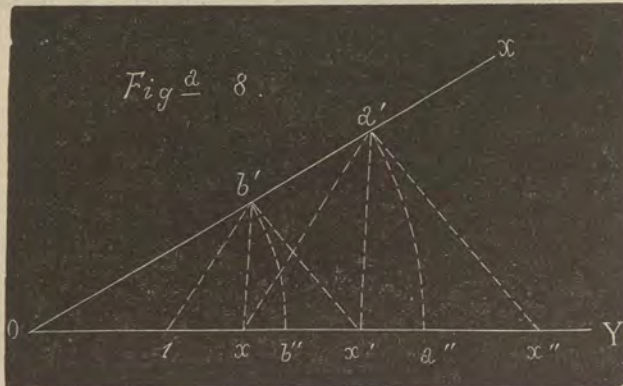
luego el problema que tratamos de resolver, queda reducido, sin mas que invertir el divisor, al anterior.

Elevacion á potencias de quebrados. El problema de elevar á una potencia n un quebrado $\frac{a}{b}$, se reduce evidentemente al anterior, pues basta multiplicar la fraccion $\frac{a}{b}$ n veces por sí misma, es decir, calcular la expresion

$$y = \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \dots \frac{a}{b} = \frac{a^n}{b^n};$$

pero á causa de la igualdad de los factores de este producto, existe una construccion geométrica muy sencilla que nos conduce con facilidad al resultado, vamos á dar una idea de ella.

Sobre un ángulo cualquiera $X o Y$ (fig. 8.^a) y hacien-



do centro en o , con radios iguales respectivamente á a y b , tracemos dos arcos $a' a''$ y $b' b''$, llevemos despues sobre $o Y$ una distancia $o 1$ igual á la unidad, unamos luégo b' con 1 y por a' construyamos $a' x$ paralela á $b' 1$, la distancia $o x$ es la primera potencia de la fraccion propuesta. En efecto, de los triángulos semejantes $o b 1$ y $o a' x$ se deduce la relacion

$$\frac{o x}{o 1} = \frac{o a'}{o b'}$$

y poniendo en lugar de estas cantidades sus valores se tiene

$$x = \frac{a}{b};$$

para obtener el cuadrado, uno x con b' y por a' llevo $a' x'$ paralela á $b x$, la recta $o x'$ es la magnitud que se busca: en efecto, los triángulos $o b' x$ y $o a' x'$ dan:

$$\frac{o x'}{o x} = \frac{o a'}{o b'}$$

luego

$$o x' = o x \frac{o a'}{o b'}$$

ó

$$o x' = \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^2}{b^2}.$$

Para deducir el cubo, uno x' con b' y trazo $a' x''$ paralela á $x' b'$, la distancia $o x''$ será $\frac{a^3}{b^3}$: de la misma manera se podrán encontrar las potencias superiores.

Si en lugar de querer resolver la ecuacion $y = \frac{a^n}{b^n}$,

deseáramos construir gráficamente la expresion

$$\frac{y}{d} = \frac{a^n}{b^n},$$

aplicaríamos las reglas anteriores sin más que tomar sobre la recta $o Y$, en vez de la unidad, una distancia igual á d .

Extraccion de raices. Sea $\frac{a}{b}$ un quebrado cuya raíz enésima deseamos calcular, pongamos:

$$y = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

esta expresion se puede poner bajo la forma

$$y = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};$$

sean a' y b' el valor del numerador y denominador encontrados por las reglas anteriores, y se tendrá

$$y = \frac{a'}{b'}$$

cantidad que sabemos reducir á una longitud lineal.

(Se continuará.)

E. DE ECHEGARAY.

EDIFICIOS DESTINADOS Á ESCUELAS PÚBLICAS DE INSTRUCCION PRIMARIA.

SU DISPOSICION, CONSTRUCCION Y MOBILIARIO.

(Continuacion) (1).

§. 4.—Retretes.—Urinarios.

Uno de los detalles mas dignos de estudio en todo edificio público, y especialmente en una escuela, es sin duda alguna el referente á *retretes* y *urinarios*. Cuestion es esta no resuelta aun por completo, por mas que para ello se hayan hecho laudabilísimos esfuerzos, que han dado por resultado multitud de diversos aparatos para uno y otro objeto.

En nuestro concepto, el problema se resolverá tanto mejor cuanto la solucion sea lo mas sencilla posible, por lo cual juzgamos preferibles los retretes situados sobre agua corriente que hace innecesaria toda clase de aparatos y de depósitos. Rara vez, sin em-

(1) Véanse los números 14 y 15.

bargo, podrá emplearse este sistema, y preciso es, por tanto, estudiar un medio sencillo, económico é higiénico para asegurar, de una manera perfecta y regular, este servicio.

Desde luego ha de procurarse que los retretes y urinarios no estén situados en el cuerpo principal del edificio, sino fuera de él, por lo cual es lo mas conveniente colocarlos en el patio de manera que, teniendo comunicacion fácil y cubierta con la clase, sirvan tambien en las horas de recreo.

Por esto en los proyectos de la Escuela de Arquitectura (véase las correspondientes plantas, lámina XIX), se hallan al final de unas galerías descubiertas por un costado y adyacentes por el otro á los muros de las clases, de tal manera, que el profesor desde su sitio puede vigilar su entrada.

Respecto á su número y dimensiones, si bien algunos autores juzgan que con un retrete basta para cincuenta alumnos, nosotros creemos que no deben escasearse, y por tanto que convendrían dos para dicho número. Fíjanse sus dimensiones en 80 centímetros por 70, y tambien nos parece que esta relacion puede aumentarse algo. Deberán los retretes estar perfectamente ventilados y gozar de abundantes luces, para lo cual podrán elevarse sobre las galerías á que están unidos, como se representa en la fig. 5.^a de la lámina XXIII (1), y sus puertas han de disponerse de modo que no lleguen al batiente ni suban hasta el montante, permitiendo así ver los piés y la cabeza del niño que le ocupa. Los asientos de tabloncillo elevado deben, en nuestra opinion, proibirse de los escusados por varias razones, de las cuales una es que ha de procurarse poca comodidad en estos sitios, á fin de que los niños permanezcan en ellos el menor tiempo posible; y otra, que siendo difícil el conservarlos en perfecto estado de limpieza, los alumnos suelen ponerse de pié en ellos, pudiendo ser esto causa de accidentes desagradables. En su consecuencia, creemos preferible el sistema representado en las figuras 5.^a á 8.^a de la citada lámina, consistente en una losa elevada unos 20 centímetros sobre el pavimento, taladrada y en ella dos trozos salientes convenientemente dispuestos para colocar los piés, evitando así se pongan sobre humedades. Esta losa, que ocupará todo el ancho del retrete con un fondo de 50 centímetros, se labrará con las vertientes necesarias para que no se detengan las aguas y se facilite la limpieza; y el piso del retrete se construirá con cierta vertiente para que las aguas que no caigan sobre la losa se dirijan á un sumidero puesto en comunicacion con la bajada (fig. 8.^a)

Conveniente será que tal pavimento no presente juntas por donde se filtren ó detengan las humedades, y al efecto su mejor construccion será la de asfalto ó ce-

mento hidráulico, del cual deberán revestirse las paredes hasta la altura de un metro por lo menos.

El recipiente puede variar desde los mas complicados aparatos hasta el mas simple vaso, pero nuestro consejo es que se adopte un sistema lo mas sencillo posible, siempre que llene las condiciones requeridas. Además, ha de entenderse que escribimos refiriéndonos especialmente á las escuelas de los pueblos pequeños, y en éstos no es fácil hallar aparatos que elegir, ni la abundancia de recursos permite usar de los mas caros, ni hay, por último, facilidad para repararlos y conservarlos con el cuidado y esmero que exigen tales aparatos, sujetos á tanto mayor número de desarreglos, cuanto mas complicado es su mecanismo.

Por esto nos inclinamos á los sistemas automotores que funcionan fácilmente, son baratos y limpios, y aun mas á los de sifon (fig. 8.^a), que es el limite de la sencillez en la cuestion.

Dos disposiciones mas usadas tiene este sistema: es una la que consiste en un platillo de barro ó fundicion y de forma de embudo, cuyo cañon entre en un recipiente mayor que tiene en su parte superior, y algo mas elevado que el extremo de dicho cañon, un taladro de conveniente ancho para la salida de las materias por el tubo que las conduce al pozo ó alcantarilla. Lleno de agua, ó mejor de un líquido desinfectante, el recipiente inferior, queda tapado el extremo del embudo, impidiendo la salida de los gases infectos del pozo: se comprende que al aumentar la cantidad del líquido contenido en el recipiente, el sobrante sale por el tubo y con él las materias que sobrenaden, pero como pudieran quedar algunos en el lado opuesto al taladro, se ha modificado esta disposicion, suprimiendo el recipiente inferior y terminando el platillo por un tubo en forma de S, ó sea constituyendo un sifon, como se indica en la fig. 8.^a, lo cual es de buenos resultados, si se tiene cuidado de arrojar diariamente suficiente cantidad de agua para efectuar la limpieza.

A los retretes han de acompañar los urinarios, y no han de dejar de hacerse éstos, si se desea en aquéllos la mayor limpieza; estos urinarios deben dividirse en plazas por medio de placas verticales y normales á su testero, preservándolos tambien de las aguas pluviales (figs. 5.^a á 7.^a, lám. XXIII). Su construccion habrá de ajustarse á lo que en materiales produzca la localidad, pudiendo ser las placas divisorias de pizarra ó fundicion, y debiendo estar, á ser posible, lavados constantemente por un chorro de agua, sin perjuicio de desinfectarlos á menudo.

Conviene que el espacio de cada plaza no sea tan grande que admita en ella á dos niños, ni tan pequeño que éstos no puedan meterse entre las dos placas; por esto juzgamos buen ancho el de unos 40 á 50 centímetros, y poco menos de salida para las plazas diviso-

(1) Se publicará próximamente.

rias, con una altura de metro y medio próximamente. Para el pavimento y demas deberá tenerse en cuenta lo mismo que dijimos al tratar de los retretes.

En la mayor parte de las poblaciones de España y en todas las de pequeña importancia no existen los alcantarillados, y las aguas fecales se depositan en pozos ó fosos que se limpian en ciertas ocasiones. No es de nuestro propósito dar aquí reglas para la construcción de estos pozos, que deberán hacerse según la costumbre de cada país, pero sí indicaremos que en aquellos pueblos pequeños donde aun este sistema es desconocido y la imperiosa necesidad corporal se satisface de una manera primitiva, no han de dejarse de hacer los retretes y urinarios y deberá darse salida á las aguas, bien por alcantarillado si hay río ó arroyo próximo donde sea fácil conducirlos, bien construyendo uno de estos pozos ó fosos cubiertos para su depósito, el cual ha de limpiarse y desinfectarse con bastante frecuencia.

El desinfectante que debe emplearse en los retretes y pozos, por ser conocido, de inofensivo manejo y barato es el sulfato de hierro, llamado también caparrosa, disuelto en agua.

Siguiendo nuestra costumbre de indicar algo de lo hecho en cada asunto en las escuelas francesas é inglesas, debemos manifestar que si en Francia ponen gran esmero en la construcción de excusados y urinarios, aun es objeto de mayores cuidados por parte de los ingleses. Estos ocultan dichas dependencias de modo que no se presenten á la vista, y no dejan de poner en ellas una inscripción que previene á los que las ocupan no salgan de allí sin abrochar su traje. Hacen tres plazas para los cien primeros alumnos y luego dos para cada centena siguiente; disponiendo, además de los del patio, otro en la proximidad de las clases, y uno especial para el maestro. Tanto en los retretes como en los urinarios, emplean diversos aparatos, poniendo el mayor cuidado en su limpieza y desinfección.

§ 5.—Dependencias interiores.

En la escuela de aldea y en aquella que es regida por un solo maestro, no puede pensarse en disponer ciertas dependencias, innecesarias realmente en tal caso, pero que no deben omitirse en las de las ciudades. Tales son la *portería*, *locutorio*, etc., que hay que suplir de algun otro modo.

Si tratamos de un edificio en población grande, lo primero que al entrar por su puerta ha de encontrarse es la *portería*, situada de modo que vigile perfectamente el vestíbulo y que, si el edificio constituye un grupo escolar, sirva para todas las escuelas.

Conveniente será que el portero tenga en el mismo

piso toda su habitación para que así no desatienda nunca su puesto.

El *locutorio*, ó sea la pieza en que el director ó profesores reciben á los padres de los alumnos, matriculan á los nuevos, escuchan las reclamaciones y amonestan privadamente á los discípulos que á ello se hayan hecho acreedores, debe ser independiente, próxima á la entrada y en comunicación con la clase á ser posible, bastando que su superficie sea de unos 10 metros cuadrados.

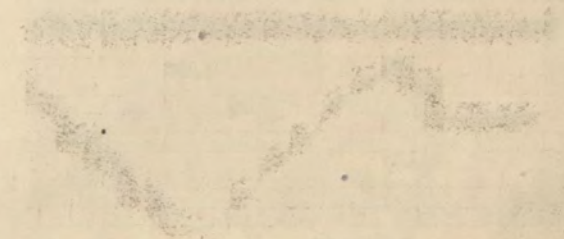
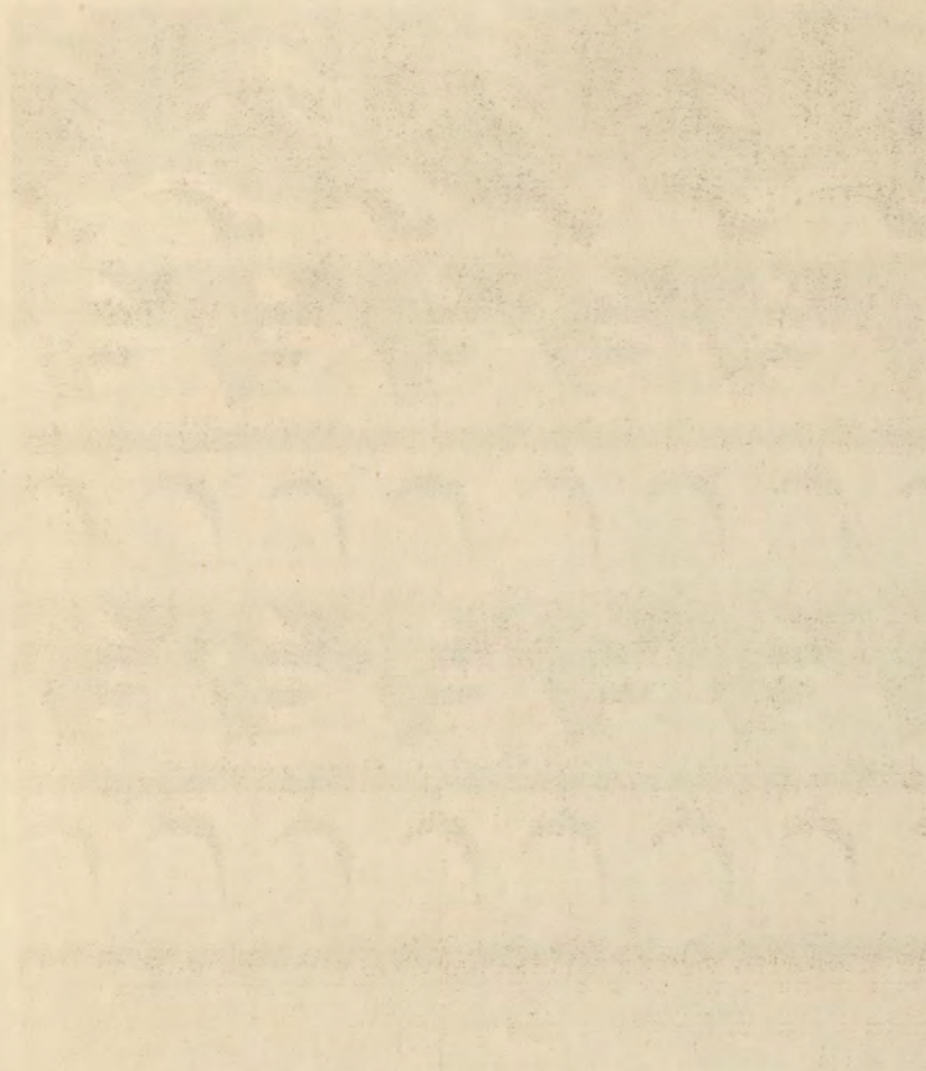
La dependencia llamada por los franceses *patio cubierto* (*preau couvert*), y que también podemos denominar salón de recreo, es una gran pieza destinada, no solo al esparcimiento de los niños, cuando el temporal no les permite tenerle al aire libre, sino también á hacer oficios de vestíbulo, guardarropa, sala de aseó y refectorio; por todo lo cual merece ser estudiada de una manera especial.

Su situación ha de ser desde luego en la planta baja, y su superficie deberá equivaler á la de todas las clases reunidas. Como antes hemos manifestado, en esta dependencia han de colocarse los lavabos y las perchas para que los niños dejen sus abrigos y provisiones. Conveniente será, por tanto, que al entrar los alumnos en la escuela tengan que pasar por este vestíbulo, que permanecerá vacío durante las horas de clase, ocupándose solo á las de comida ó recreo, durante el tiempo de lluvias. Una cuestión debatida es si el patio cubierto ha de estar completamente cerrado por todos sus lados, con las ventanas necesarias, ó abierto por alguno de ellos, disposición esta última que, por más que produzca mayor ventilación, no creemos conveniente, pues en la época de los fríos rigurosos los alumnos vendrán de la clase templada á tomar su colación en un sitio frío, pudiendo ser esto causa de enfermedades; mientras que, cerrado con ventanas y persianas, puede arreglarse á las temperaturas exteriores.

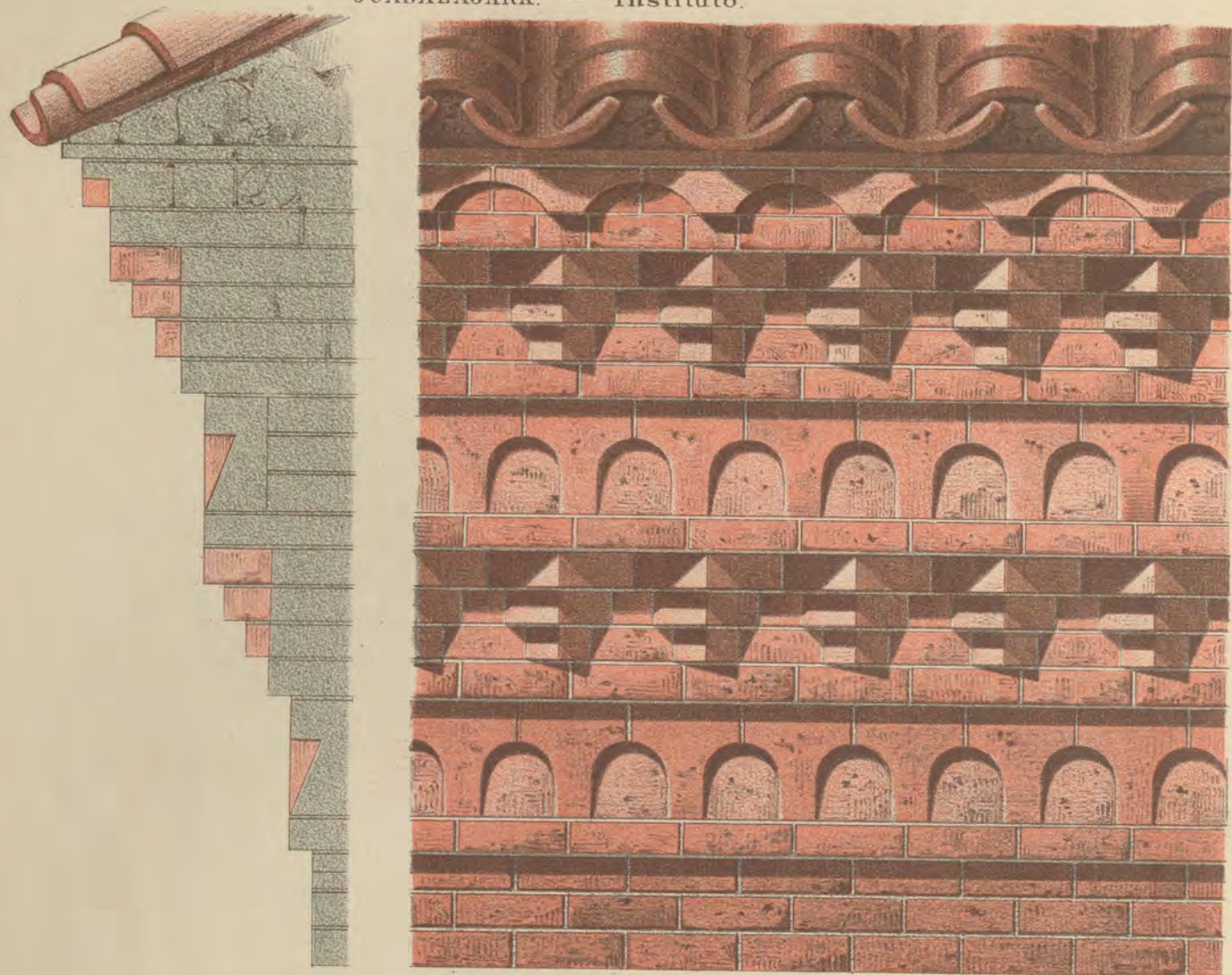
Semejante dependencia con el desarrollo indicado, está muy en su lugar en las escuelas de las ciudades, pero en las de aldeas y pueblos pequeños, cuyas construcciones han de ser económicas, se reducen sus dimensiones convirtiéndose en un vestíbulo, guardarropas, anterior á la clase: de cuya manera ha sido tratado en los proyectos de la Escuela de Arquitectura, atendiendo al objeto para que dichos proyectos fueron hechos.

Las condiciones de ventilación, altura de techo, pavimento, etc., que deben tener estos vestíbulos, siendo los mismos que los de las clases, reservamos para cuando tratemos de éstas lo que sobre el asunto tenemos que decir.

Dijimos antes que en el vestíbulo han de colocarse los lavabos; así lo prescriben los franceses y, á decir verdad, no solo no vemos nosotros necesidad de ello,



GUADALAJARA. — Instituto.



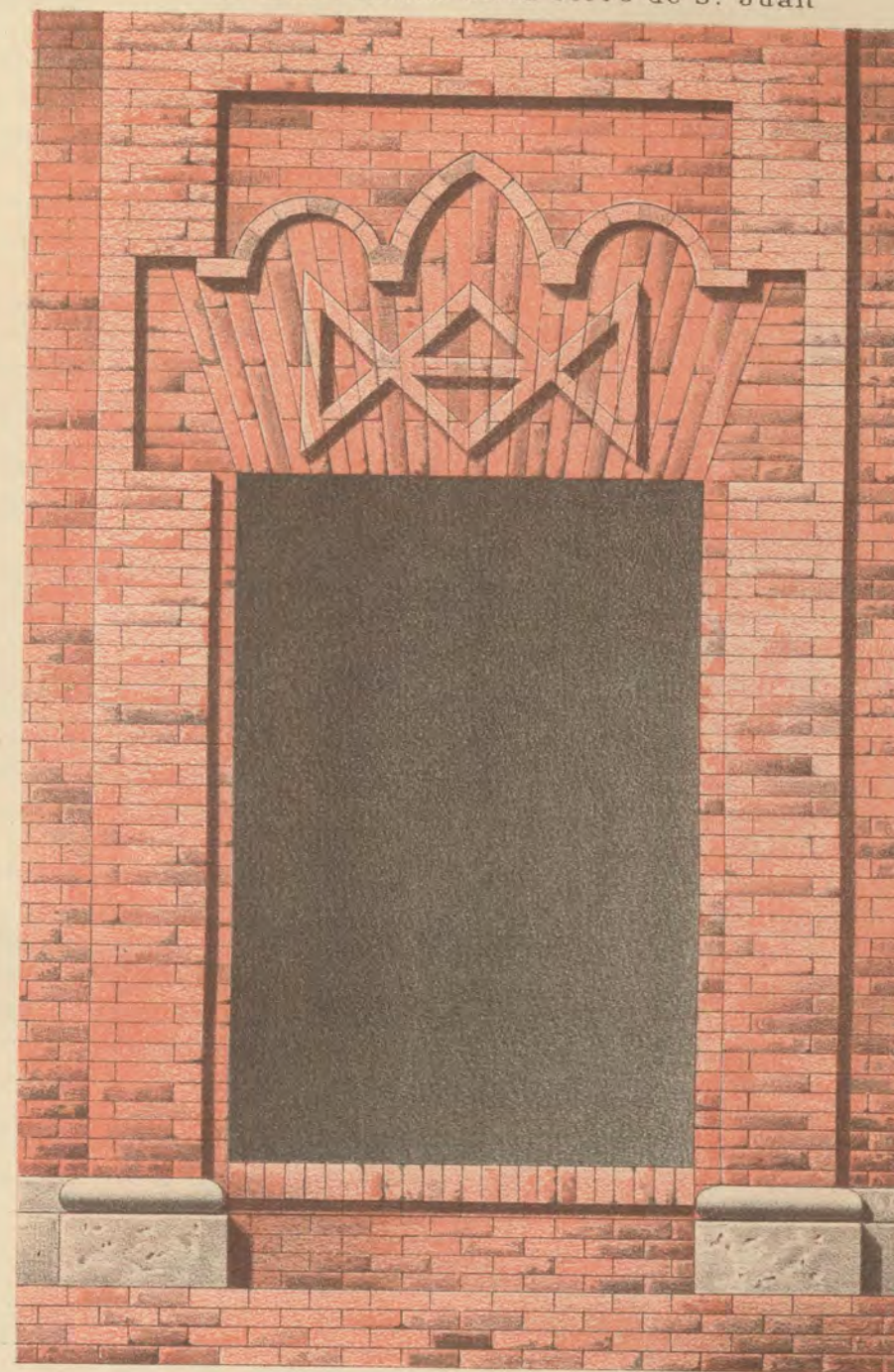
0,10 por metro

GUADALAJARA - Torre de S^{ta} Maria.



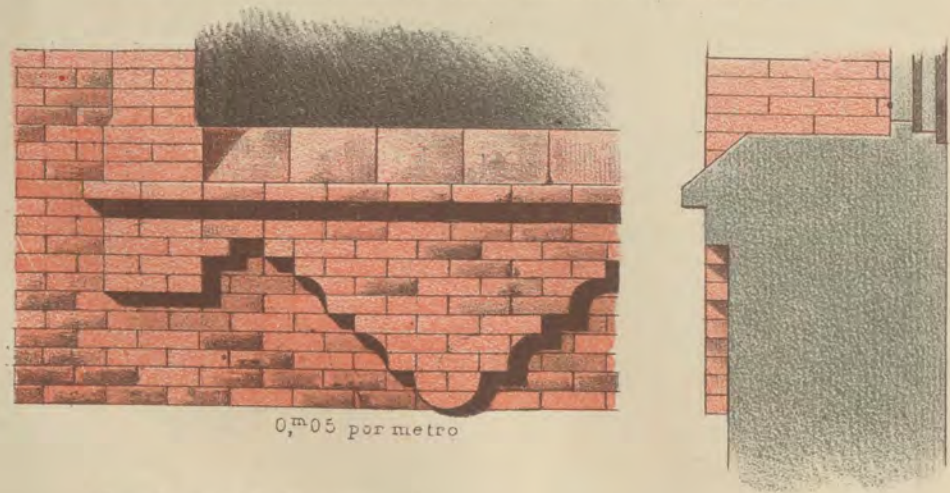
Lit de Gines Ruiz.

AVILA-Ventana en la Torre de S^{ta} Juan



0,05 por metro

VALENCIA.-Repisa de ventana en el Seminario.



0,05 por metro

A. Sureda arquitº dibujó

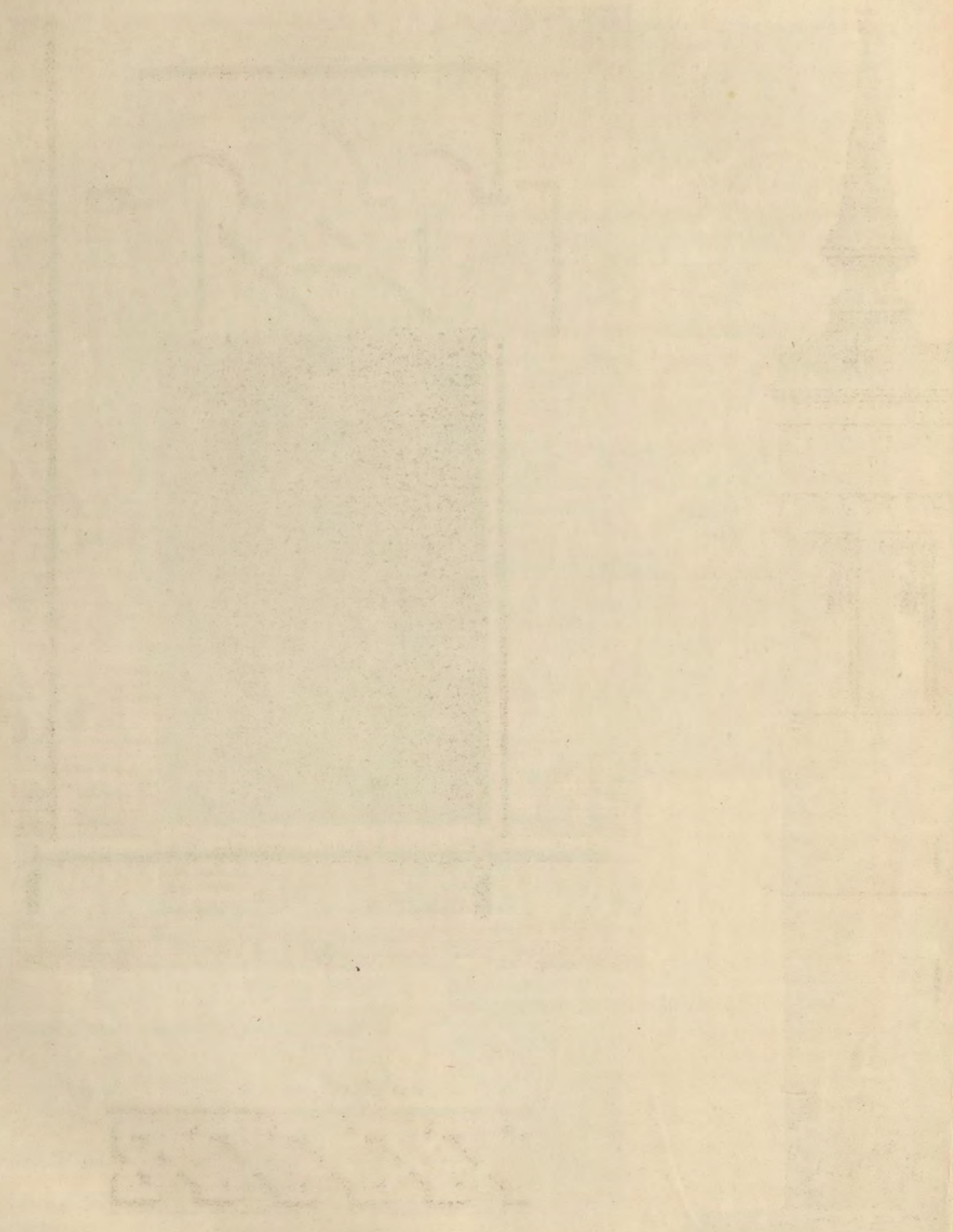
CALATAYUD - S^{ta} Maria



0,05 por metro

Salcedo litº

0000000000



sino que hasta nos parece inoportuno. En efecto; el niño debe venir de su casa completamente lavado, peinado y aseado, debiendo ser ésta una de las condiciones para su admision en la escuela, pues con ella se hace un bien á las familias, introduciendo en los hogares la limpieza y el orden; y es evidente que de obligar al niño á lavarse á su entrada en el establecimiento, poquísimos vendrian á él con el necesario aseo. Ha dicho, no recordamos quién, que la limpieza es el lujo del pobre: Dios haga que no llegue hasta los pobres tan inmoral afirmacion, pues si ellos con razon reprueban y condenan el lujo, y viniesen á considerar la limpieza como tal, no queremos pensar en las consecuencias.

La limpieza es necesaria, indispensable, obligatoria en todo el mundo, y en el pobre más que en nadie, porque la naturaleza de los trabajos á que se dedica, el reducido y mezquino albergue que habita y la poca abundancia de ropas para mudarse, no conserva el aseo de su cuerpo por tanto tiempo como en las personas acomodadas. La pobreza no está de ninguna manera reñida con la limpieza, sino que por el contrario, han de ser amigas inseparables: y es evidente que la presencia de un individuo perfectamente aseado y limpio, hace formar buena idea de su persona y predispone en su favor.

Otras muchas razones pudiéramos aducir en pro de lo necesario que es el aseo para los alumnos de una escuela, por lo cual debe obligárseles á concurrir á dichos establecimientos, no solo perfectamente lavados, peinados, etc., sino con su traje limpio y cosido, amonestando al que falte á semejante condicion, ó mejor, advirtiéndolo á su familia.

No debe, sin embargo, faltar en la escuela uno ó dos lavabos donde pueda lavarse un niño que se haya manchado por un accidente fortuito, como el derrame de un tintero, una caída, etc., si bien para este caso basta la misma fuente de la clase, al lado de la cual debe colgarse una toalla.

Por lo manifestado, no detallamos la disposicion de los lavabos, y si en alguna escuela hubiese clase de dibujo ú otras que exigieran que los niños se lavasen las manos, como esto no tendrá lugar mas que en las ciudades, el arquitecto encargado entonces de su construccion los dispondrá, sin duda, segun los últimos adelantos en la materia.

(Se continuará.)

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

LAS ESCUELAS DE INGENIEROS EN ITALIA.

Sr. Director de los ANALES DE LA CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

Turin, 12 de Agosto de 1877.

Mi respetable amigo y compañero: en el día, es

cosa admitida por todo el mundo ilustrado, que la enseñanza científica es uno de los elementos mas poderosos para conseguir que una nacion alcance el mayor grado de prosperidad y de civilizacion, y en este concepto y deseoso de dar á conocer á mis compatriotas el plan que el nuevo gobierno italiano sigue para llegar á tal objeto, remito á V. las siguientes noticias, que si bien incompletas, creo que podrán ser de alguna utilidad á muchos de los lectores de los ANALES.

Con esta ocasion tengo el gusto de repetirme su mas atento amigo y compañero.

Q. B. S. M.,

JOSÉ A. REBOLLEDO.

Uno de los primeros cuidados del gobierno italiano al verificarse la unidad de la península, ha sido la organizacion de la enseñanza científica, con el doble objeto de difundir la ilustracion y de formar funcionarios aptos y competentes para llenar las necesidades de ciertos servicios públicos que el Estado ha de realizar. Antes de esta época, puede decirse que cada nacionalidad habia establecido una enseñanza mas ó menos completa para sus respectivos ingenieros; pero sin unidad de miras y dejando algunas de ellas bastante que desear, así en el número como en el desarrollo de las materias enseñadas y en la organizacion interior. Las principales escuelas que existian antes de la unificacion de la nacionalidad eran las de Roma, Nápoles, Milan y Turin; pero tanto por la extension de las materias enseñadas, como por el número de hombres distinguidos que han producido, se consideraban las dos últimas en toda Italia, como los verdaderos centros de los conocimientos del arte del Ingeniero.

Aunque en el día subsisten las escuelas citadas, porque su sostenimiento depende en gran parte de los presupuestos provinciales y municipales, que por reconocerse la importancia de tales establecimientos no escasean los medios necesarios á llenar su objeto, el Gobierno nacional ha trasformado y reorganizado la escuela de Roma en 1873, con el objeto de ponerla á la altura que los conocimientos y las exigencias de esta época requieren. La Escuela de Ingenieros de Roma (Regia Scuola d'applicazione per gl' Ingegneri, in Roma), si bien es parte integrante en sus relaciones académicas y didácticas de la facultad fisico-matemática de la universidad, tiene su administracion y organismo interno completamente separados é independientes de la misma. Se encuentra instalada en el ex-convento de S. Pietro in Vincoli, que por su gran amplitud y conveniente disposicion, permite que se hayan establecido, no solo todas las clases de la Escuela, si que tambien las de matemáticas puras de la

facultad universitaria, y en donde se pueden verificar experiencias referentes á cultivos y prácticas de diversas clases en los inmensos terrenos que posee, contiguos al edificio.

Para conocer la índole de esta Escuela y la naturaleza de su enseñanza, creo que será lo mejor insertar el reglamento por que se rige, aprobado por Real decreto de 8 de Octubre de 1876, y aplicable á todas las escuelas de este género en Italia, el cual consta de los diez y nueve artículos siguientes:

Artículo 1.º Las Escuelas de aplicación tienen por fin dar la instrucción científica y técnica, necesarias para obtener el diploma de Ingeniero civil y el de Arquitecto.

Art 2.º El diploma de Ingeniero civil, expedido por las Escuelas de aplicación, habilita á quien lo haya obtenido para dirigir construcciones civiles, rurales, de vías de comunicación, hidráulicas y mecánicas y á servir de perito judicial en las cuestiones anexas á ellas.

Art. 3.º Para ser admitido en una Escuela de aplicación, se exige que el candidato, despues de cursar al menos dos años en una facultad universitaria de ciencias físicas, matemáticas y naturales, haya obtenido la licenciatura físico-matemática, y los certificados de aprobación de los cursos de mineralogía, de geología y de dibujo de adorno y de arquitectura. Con estos documentos deberá presentar los dibujos de adorno, de arquitectura, de geometría proyectiva y descriptiva ejecutados durante el bienio, justificados por los respectivos profesores y por el Rector de la Universidad.

La inscripción en cada curso de las Escuelas de aplicación se hará del modo prescrito por el Reglamento interno de cada Escuela.

Art. 4.º Los estudios obligatorios para alcanzar el diploma de Ingeniero civil ó de Arquitecto, durarán al menos tres años.

Art. 5.º En el primero de estos tres años, es obligatorio á los aspirantes á cualquiera de los dos diplomas estudiar las siguientes materias:

Mecánica racional (con ejercicios), geodesia teórica (con ejercicios), estática gráfica (con dibujos), aplicaciones de la geometría descriptiva (con dibujos), química docimástica (con manipulaciones).

Para la mecánica racional y la geodesia teórica, la Escuela de aplicación se vale de la enseñanza propia de la Universidad.

Art. 6.º Las materias que deben estudiar en el segundo y tercer año los aspirantes al diploma de Ingeniero civil, son: mineralogía y geología aplicada á los materiales de construcción, geometría práctica (1), mecánica aplicada á las máquinas, mecánica

aplicada á las construcciones, hidráulica práctica, máquinas hidráulicas, máquinas agrícolas, máquinas térmicas, arquitectura técnica, construcciones civiles y rurales, fundaciones, puentes de fábrica, de madera y de hierro, caminos ordinarios, caminos de hierro y túneles, construcciones hidráulicas y obras marítimas, hidráulica agrícola y bonificaciones, economía rural y avalúos rurales, física técnica, legislación.

Art. 7.º Las materias que deben estudiar en el segundo y tercer año los aspirantes al diploma de Arquitecto, son: mineralogía y geología aplicada á los materiales de construcción, geometría práctica, mecánica aplicada á las construcciones, arquitectura técnica, construcciones civiles y rurales, economía y avalúo rurales, física técnica, legislación.

Durante los dos años, los aspirantes al diploma de Arquitecto tendrán la obligación de seguir los estudios de la clase de arquitectura en la Academia ó Instituto de Bellas Artes de la localidad.

Art. 8.º Las materias comprendidas en los artículos 6.º y 7.º, se podrán agrupar ó subdividir en cada escuela y en cada año, y siempre comprenderán trabajos gráficos, ejercicios prácticos, excursiones, experiencias y repeticiones.

El Director cuidará, al fin de cada año escolástico, de que se pongan de acuerdo los profesores respecto á la disposición de las diversas partes de la enseñanza y á los programas del próximo año escolástico, de modo que ninguna materia se omita ni resulte repetida.

Los programas de la enseñanza se publicarán antes de la apertura del nuevo año escolástico.

Art. 9.º La Dirección podrá también conceder á algun alumno, previa la aprobación del Ministerio, que verifique sus estudios en mas de tres años y en distinto orden del establecido por el programa de la Escuela. En ningun caso podrá el alumno, en un mismo año, inscribirse en un número de materias mayor que el establecido en el referido programa.

Esta disposición es igualmente aplicable á los que deban repetir el estudio de una ó mas materias por no haber sido aprobados en ellas.

Art. 10. Además de las enseñanzas antedichas podrá tener cada Escuela, previa la aprobación del Ministerio, otros cursos especiales, ya sean de ciencias ó de lenguas modernas, y hacerlos obligatorios á los respectivos alumnos.

Art. 11. Al fin del año escolástico recibirá el alumno un certificado de cada una de las materias de estudio. En el reglamento interno de cada Escuela se determinará la manera de justificar el aprovechamiento y se indicarán los casos en los que se le pueda conceder un nuevo ejercicio al principio del año escolástico siguiente.

Art. 12. El alumno que haya obtenido el certifica-

(1) Con este nombre se comprende lo que nosotros llamamos topografía.

do de aprovechamiento en todas las materias prescritas, se le admitirá á un exámen general para alcanzar el diploma.

El exámen general constará de dos partes: la primera consistirá en la redaccion completa de un proyecto práctico y complejo, que habrá de ejecutarse en 15 dias, de los cuales los dos primeros bajo una rigurosa vigilancia.

Divididos los alumnos en grupos, se podrá dar á cada grupo el mismo tema.

Si la Comision admite al candidato á verificar la segunda prueba, ésta será oral, durando una hora y se referirá al tema del proyecto y á las materias afines.

Las Comisiones examinadoras estarán presididas por el Director de la Escuela ó por quien haga sus veces, y serán propuestas al ministro por el Consejo directivo. Se compondrán de cuatro miembros, á mas del Presidente, entre los cuales uno al menos se elegirá entre los ingenieros que desempeñen cualquier cargo técnico público ó privado, ó que ejerzan la profesion un quinquenio antes.

Art. 13. El alumno que no sea aprobado en el exámen general no podrá presentarse de nuevo antes de un año.

Art. 14. La apreciacion del mérito de los alumnos, tanto en las certificaciones parciales como en el exámen general, se expresarán por fracciones cuyo denominador sea *ciento*. Para la aprobacion deberá ser el numerador al menos 60 en las certificaciones parciales y de 70 al menos en el exámen general.

Art. 15. El Consejo directivo deberá proponer al Ministerio el órden y la duracion que haya de tener la enseñanza, de los ejercicios y el tiempo de los exámenes, y formará con arreglo á las disposiciones aprobadas la distribucion de los dias y horas de enseñanza para cada curso.

Art. 16. Las cuotas que deberán pagar los alumnos por cada curso y por el diploma son las establecidas por las leyes de 11 de Agosto de 1870 y 30 de Mayo de 1875.

La dispensa de las cuotas se sujetará á las disposiciones del Reglamento general universitario.

Art. 17. Todo alumno depositará además anualmente en la Secretaría, al recibir su papeleta de inscripcion, una cantidad que se determinará para cada curso por el Ministro, á propuesta de la Direccion de la Escuela. Esta cantidad se gastará en favor del alumno, ya sea en la provision del material de química para las manipulaciones del laboratorio, ya para los trasportes en vía ordinaria ó férrea cuando tome parte en los viajes de instruccion, ya para los otros gastos de los ejercicios prácticos.

Art. 18. El Consejo directivo de cada Escuela formará el Reglamento interno de la misma y lo someterá á la aprobacion del Ministerio.

Art. 19. Las penas disciplinarias son las establecidas en el capítulo IX de la ley de 13 de Noviembre de 1859. En su aplicacion el Director de la Escuela hace las veces del Rector y del Presidente, y el Consejo directivo hace las de la Facultad y del Consejo académico.

(Se continuará)

J. A. REBOLLEDO.

CARBONIZACION EN HORNOS PORTÁTILES.

Hace ya diez años que se emplea en algunas provincias de Francia y Bélgica el procedimiento de carbonizar las leñas en hornos portátiles, inventados por el Ingeniero M. Dromart. Si no se ha intentado hasta la fecha ensayarlo en España, será tal vez á causa del elevado coste de los aparatos, pues por lo demas las experiencias verificadas con ellos deponen en su favor, segun demostraremos con ejemplos tomados de los *Annales du génie civil*.

Comenzaremos por describir brevemente el horno portátil de M. Dromart.

Compónese el aparato: 1.º De un círculo de hierro, con ranura ó rebajo, de 5^m,20 de diámetro, y que sirve de base al horno.—2.º De 16 montantes verticales con dobles ranuras, y cuya forma es de arcos de 5 metros de diámetro y 0^m,60 de sagita. Estos segmentos se apoyan en la corona férrea que sirve de base, y se sujetan en el vértice con otra de hierro fundido de 0^m,70 de diámetro. Además se hallan unidos entre sí por dos círculos interiores, el uno á 2 metros y el otro á 3^m,50 de altura á partir del suelo. Las piezas que se acaban de describir se sujetan por medio de tornillos, y el todo forma una armadura sumamente rígida, que es el esqueleto del horno.—3.º De una chimenea de palastro colocada en la cúspide y cuyas dimensiones son: 1 metro de altura y 0^m,70 de diámetro.—4.º De cinco series de ventanillos ó bufardas de chapa de hierro, colocadas entre los montantes y distantes entre sí 0^m,10.—5.º De una puerta, en la parte baja, que sirve para cargar y descargar el aparato, y otras dos mas pequeñas situadas á diversas alturas y que tienen el mismo objeto que la anterior.—6.º De un piso de hierro fundido, dividido en 48 placas, con peso de 20-25 kilogramos cada una, las cuales forman tres zonas circulares.—7.º De un horno para la distribucion del calor, compuesto: de un foco prolongado por medio de una bóveda que termina en el centro del aparato; y de ocho orificios que dividen el horno en otras tantas partes iguales. Estos orificios distribuyen el calor del foco, por debajo de las placas de hierro fundido, sobre las cuales se coloca la leña y conducen

los humos á ocho chimeneas pequeñas que desembocan en las paredes exteriores.

El foco es bastante espacioso para que pueda quemarse toda clase de combustible, ramillas y otros desperdicios de las cortas, que no tienen valor alguno. Se construye con ladrillos refractarios, lo mismo que la bóveda y el arranque de los orificios; el resto se hace con ladrillos ordinarios. Para retundir las juntas debe emplearse únicamente la arcilla.

En los sitios donde el suelo sea muy seco, puede aumentarse la capacidad del aparato y hacer que contenga 20 estérios mas que su cabida ordinaria, que es de 50, con solo ahondar un metro en la tierra y colocando en el fondo, segun la circunferencia, una hilada de ladrillos que sirvan de apoyo á la base de hierro en que descansa la armadura del horno.

Se ha indicado antes que el costo algo elevado del aparato, sería quizá el motivo de no haberse extendido mucho su empleo. A esto mismo contribuye acaso el peso total de las distintas piezas que lo constituyen. El precio es 4 000 francos en la fábrica, situada en Haybes-sur Meuse (Ardenes) y el peso excede algo de 4 500 kilogramos. Despues veremos que éstos no son tan graves inconvenientes como á primera vista parece.

El horno, incluyendo los trabajos de albañileria, se arma y desarma en seis dias, empleando tres jornaleros que no necesitan reunir condiciones especiales: los mismos carboneros pueden hacer la operacion. La carga se ejecuta de una manera parecida á la que se usa en los hornos ordinarios, colocando los tueros verticalmente en el suelo, teniendo cuidado de situar los mas gruesos en el centro y en las vueltas superiores y de chasquear bien las paredes con broza y ramillas. Se deja un hueco cerca de la puerta grande antes mencionada con objeto de cargar los pisos ó vueltas superiores; ese hueco se llena despues valiéndose de las puertecillas altas. La operacion se termina por la chimenea hasta cuya base deberá llegar la leña. Cargado el horno, se cierran herméticamente sus puertas con cuñas de hierro y barras horizontales, tapando las rendijas con arcilla.

Veamos ahora las fases de la carbonizacion.

Encendido el foco y dispuestas las chimeneas pequeñas de manera que por todas ellas salga próximamente la misma cantidad de humo, se entreabre un poco la chimenea grande, teniendo en cuenta la cantidad de vapor desprendida, pues de lo contrario se estableceria una doble corriente de aire que destruiria el carbon. Debe procurarse en general que haya alguna presión de vapor en el aparato, desde el principio al fin de la operacion. Durante las treinta y seis horas primeras salen por la chimenea cantidades considerables de vapor de agua, y la temperatura de la masa llega á 150° de calor despues de haber estado á

100° durante bastante tiempo. Entonces se tapa el foco herméticamente con arena y la carbonizacion continúa por sí misma unas ocho horas próximamente, hasta que los vapores que se desprenden sean muy densos y abundantes. En esta sazón la temperatura del horno llega á 400°, y cuando disminuye la salida de vapores, se vuelve á encender la hornilla hasta que termine la carbonizacion.

No puede fijarse con precision el tiempo empleado en las diferentes fases de la carbonizacion, pues depende del grado de desecacion de la leña y del poder calorífico del combustible; pero tratándose de leñas secas y con un combustible de la misma naturaleza, se tarda treinta y seis horas en alcanzar la temperatura de 150° y cuarenta y ocho horas para carbonizar 50 estérios de leña.

El momento mas critico de la carbonizacion es el espacio de tiempo que media en el tránsito de la temperatura de 150° á 400°; cuanto mas lento sea este tránsito mayor cantidad de carbon y de mejor calidad se obtendrá; por el contrario, si se tratase principalmente de obtener los productos de la destilacion, deberá acelerarse la combustion y la efervescencia del horno hasta el fin. Este aparato sirve, pues, para los dos objetos indicados, y su direccion varia naturalmente, atendiendo al efecto que se desee alcanzar.

Terminada la carbonizacion, el foco y las chimeneas se cierran y tapan herméticamente con tierra amasada, dejando el horno en tal disposicion hasta que se enfrie, efectuado lo cual, al cabo de ochenta ó noventa y seis horas se abre la puerta grande y se descarga el aparato.

Citanse detalladamente en el escrito de que tomamos estos apuntes, algunas series de experimentos hechos con el aparato de M. Dromart, segun los cuales los resultados aparecen de todo punto satisfactorios. Mencionaremos algunos como ejemplo.

Carbonizando leña de pino marítimo, que llevaba ocho meses de cortada, se obtuvieron en un horno de 15 482 kilogramos de carga 4 232 de carbon, ó sea el 27,3 por 100 en peso; el rendimiento en volumen fué poco menos de la mitad y la operacion duró cuarenta y cinco horas, siendo la cabida del aparato 50 estérios.

Otro experimento se hizo con raíces de brezo, y el resultado fué todavía mas satisfactorio, llegando hasta el 30 por 100 del peso total.

Tambien ha funcionado el horno portátil para carbonizar roble descortezado, durando la operacion treinta y cinco horas y alcanzándose 25,3 por 100 del peso de la leña; la cabida era de 70 estérios.

Con el haya, carpe, abedul, etc., se hicieron experiencias que dieron análogo resultado.

Si se considera que los hornos ordinarios que se fabrican en los montes sólo dan del 15 al 20 por 100, en peso, de carbon, se notará la ventajosa diferencia que

en pro de los portátiles arrojan los experimentos mencionados. Pero no constituye este aumento de producción su único elogio; estos aparatos, dispuestos de otro modo que les quita la cualidad de ser trasportables, pueden aplicarse á la obtención de los piroleñosos que sirven para fabricar productos acéticos; y bajo este punto de vista tienen sobre la carbonización en vasos cerrados tres ventajas, según su autor afirma: 1.º, obtener carbon de superior calidad que el que se obtiene en vasos cerrados; 2.º, economizar combustible, economía tanto mayor cuanto mas capaz sea el aparato; y 3.º, evitar las reparaciones frecuentes que hacen tan costoso el empleo de los cilindros. En cuanto á la cantidad de productos que se obtienen en unos y otros aparatos es próximamente igual, como lo prueban las experiencias de M. Dromart.

Para concluir, añadiremos que el manejo y dirección de estos hornos no exige operarios especialmente instruidos, y que se puede en todo tiempo y en cualquier lugar cocer la leña sin pérdida de carbon y sin temor á incendios en el monte.

E. DEL C.

(Revista de montes.)

CONCURSO ABIERTO POR EL AYUNTAMIENTO DE MADRID.

A la actual Corporación Municipal de la heroica villa-estaba reservada la gloria de resolver satisfactoriamente la cuestión de cementerios. Elegido por fin el terreno, después de detenidas discusiones, completa su obra dignamente abriendo concurso, entre los *Arquitectos españoles*, para presentación de proyectos de una gran *Necrópolis* en el término de Vicálvaro, con arreglo á las bases que mas abajo extractamos.

Laudable es el acuerdo del Excmo. Ayuntamiento, pues ha llegado á comprender la necesidad de los concursos para obtener nuevos proyectos; necesidad de que en otro lugar y ocasion nos hemos ocupado (1); y es tanto mas laudable, cuanto que en esto se separa de la conducta que sigue su jefe, el Ministerio de la Gobernación que, en vez de dar el ejemplo, parece rehuir los concursos, como nos lo prueban recientes ejemplos, de los cuales el último se refiere al Hospital de incurables que, al decir de los periódicos, trata de construirse, empleando seis ó siete millones de reales, á pesar de lo cual no se sacan los proyectos á concurso, cuando tan buen resultado podia dar este medio bajo todos los puntos de vista.

(1) *Memoria leída ante la Sociedad central de Arquitectos*, por el socio D. Enrique María Repullés y Vargas, en la conferencia celebrada por la misma el día 4 de Mayo de 1877. ¿Cuál es la manera de realizar, del modo mas conveniente y en armonía con los intereses del arte y los artistas, los concursos para los edificios públicos? (Tema propuesto por la Junta.) Madrid, un folleto en 4.º Aribau y C.ª, 1877.

Siga el Ayuntamiento por la senda ya anteriormente trazada por otros predecesores suyos, abriendo concursos para las construcciones y reformas importantes que trate de llevar á cabo; pero hágalo de la manera mas completa y perfecta posible, cuidando esmeradamente hasta de los menores detalles requeridos para esta clase de certámenes.

Algunos han sido descuidados en el que nos ocupa, por mas que en general la convocatoria es bastante aceptable y el programa completo; mas como creemos un deber el señalar las faltas donde quiera que las hallemos para que puedan ser corregidas, rogamos al Ayuntamiento nos dispense las débiles censuras que salgan de nuestra pluma, viendo solo en ellas el deseo de la mayor perfección y de que tal Corporación quede en el lugar que siempre le corresponde.

Pero antes de exponer nuestra opinión sobre las bases del concurso, vamos á extractar éstas para que lleguen á conocimiento de nuestros lectores, los cuales podrán verlas completas en la *Gaceta de Madrid* correspondiente al 19 de Agosto.

Fíjense tres meses de plazo desde dicha fecha; y los planos, acompañados de una Memoria expositiva, se presentarán con lema y pliego cerrado, conteniendo éste dentro el nombre del autor y el lema en el sobre.

El Tribunal que ha de juzgar los proyectos, será presidido por el alcalde primero y compuesto de tres doctores en Medicina, tres individuos de la Comisión municipal de cementerios y cuatro arquitectos.

Dentro de los ocho primeros días se reunirá el Tribunal, se expondrán los planos y se leerán públicamente las Memorias; después de lo cual se tendrán las sesiones secretas necesarias para juzgar y calificar los proyectos. Tres son los premios: el primero de 5 000 pesetas, y dos *accésits*, uno de 4 000 y otro de 3 000, quedando de propiedad del Municipio los proyectos premiados.

El autor premiado en primer lugar será encargado de la dirección de las obras, con sueldo fijado por la Academia de San Fernando.

La *Necrópolis* deberá comprender las siguientes construcciones:

1.º *Cercado y entrada*.—El primero que impida el asalto, pero no la circulación del aire. Una entrada principal y otras accesorias.

2.º *Plan y vías interiores de comunicación y tránsito*.—Serán de 1.º, 2.º y 3.º orden: las primeras para que las comitivas circulen libremente; las de segundo orden para el fácil acceso á todos los puntos de la *Necrópolis*; las de tercero dividirán las sepulturas entre sí.

3.º *Enterramientos de pago*.—Se dividen en perpétuos y temporales; de 1.ª y 2.ª clase. En la Memoria se expresarán sus condiciones; y en los temporales bajo base de renovación por quinquenios.

4.º *Enterramientos de caridad.*—Serán fosas cercadas por ladrillo, para cuatro cadáveres, con separación de un pié entre cada dos.

5.º *Enterramiento de inocentes.*—Fosas mas pequeñas.

6.º *Sitios para mausoleos de hombres célebres.*

7.º *Sitio para enterramiento de los no católicos.*—Independiente de los otros.

8.º *Capilla.*—Con sus dependencias propias y capacidad para 200 personas por lo menos.

9.º *Depósitos.*—Uno general para 35 cuerpos y varios particulares, aislados, con las dependencias necesarias.

10. *Sala de autopsia.*—Bien ventilada, próxima á los depósitos y con todo lo necesario.

11. *Habitacion para dependientes.*—En sitio que no ofrezca peligro para la salud y se haga fácilmente el servicio. Estas habitaciones serán para el capellan, médico de guardia, conserje, sepultureros y guardas.

12. *Oficinas y almacen de utensilios.*—Queda á juicio del Arquitecto la distribucion de las vías férreas para facilitar el servicio, las plantaciones y las cañerías de riego.

El plano del terreno está de manifiesto en la Casa Consistorial, así como los planos de los cementerios de las capitales de Europa.

No se impone el uso de ningun material de construccion determinado, pero en la Memoria deberá razonarse el que se emplee. Los concurrentes desarrollarán su pensamiento con toda libertad, conciliando en lo posible la economía en el decoro.

El proyecto debe comprender:

1.º Planta general en escala de $\frac{1}{4000}$.

2.º Alzado general en la forma que se juzgue conveniente para la perfecta definición gráfica del conjunto.

3.º Podrán acompañarse las plantas y alzados de los edificios á escala de $\frac{1}{8000}$ (1).

4.º Memoria descriptiva y razonada.

5.º Avance razonado del coste de la edificacion en las partes principales del proyecto, y cuanto el autor considere oportuno para la mayor ilustracion del estudio.

Tales son, en resúmen, las bases del concurso que nos ocupa, sobre las cuales vamos á expresar nuestra opinion.

Parécenos desde luego corto el plazo de tres meses

(1) Así se expresa en la *Gaceta*, y figurándonos fuese una equivocacion, como no puede menos de ser, pues no es esta escala para plantas y alzadas de edificios, fuimos al Ayuntamiento á deshacer la que creíamos errata de imprenta. Consultado allí el original, leimos en él la misma relacion, y haciendo ver entonces al empleado á quien preguntamos, que esto no podía ser, quedó dicho señor en enterarse; pero hasta este día no se nos ha dado contestacion, á pesar de haber ido tres veces á saberla.

para un proyecto de tal importancia, y censuramos la firma por lemas, por las razones expresadas en el trabajo antes citado. Lamentamos tambien que los Arquitectos se hallen en el jurado en gran minoría, pues de once miembros, cuatro solamente son Arquitectos, y parécenos excesivo el número de médicos.

Es oportuna la idea de la lectura pública de Memorias y exposicion de planos; y respecto á los premios, nos queda la duda, en cuanto al primero, de si ademas de las 5000 pesetas se abonarán al autor laureado el importe del proyecto con arreglo á tarifa, lo cual sería justo, pues de no ser así, el premio es negativo. Respecto á los otros, creemos que el Ayuntamiento no debia quedarse con los trabajos en propiedad, sino los paga con arreglo á tarifa; pero en fin, como son *accésits* y la sumision á las condiciones es voluntaria, pueden imponerse realmente las que se juzguen oportunas.

El programa está suficientemente detallado y tiene la gran ventaja de dejar al Arquitecto en gran libertad para que, segun su criterio, disponga el proyecto y todos los accesorios del cementerio, tales como vías de comunicacion, cañerías, plantaciones, etc.

El plano del terreno debia haberse litografiado para poder repartirlo á los Arquitectos que lo solicitasen, acompañado de las instrucciones necesarias; y no tenerlo en una oficina donde no hay lugar cómodo para calcarlo, aparte del tiempo que en esto se pierde, si ha de hacerse de una manera completa. Ademas, no se ve en él, determinado de una manera clara y distinta, el perímetro del terreno disponible, habiendo necesidad de preguntar y conjeturar por dónde va la línea. Respecto á los planos de los cementerios de Europa, hemos de decir, que ademas de faltar muchos y muy importantes, los que hay, mas valía no se exhibieran, pues ni muchos lo merecen, ni tampoco la manera de presentarlos es conveniente.

Esperamos ver en otro concurso corregidos estos, á nuestro juicio, defectos, que no impiden, sin embargo, demos á la Excm. Corporacion municipal la enhorabuena por este acuerdo, y las gracias en nombre de nuestros compañeros de profesion.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

CEMENTO ROMANO Ó CAL HIDRÁULICA.

Se ha llegado al convencimiento, por estudios especiales y numerosas pruebas de descomposicion, que la *puzzolana* de Italia no es mas que una arcilla calcinada por la accion volcánica durante largos siglos, y como consecuencia, se ha deducido que la arcilla calcinada mezclada con el carbonato de cal, podía dar un cemento hidráulico de superior calidad, apropiado para todas las aplicaciones industriales.

La práctica ha coronado del mas feliz éxito esta teoría. La naturaleza ofrece bancos enormes superficiales de carbonato de cal pulverulento, que se distingue con el nombre de creta; y la arcilla es tambien abundantísima en la superficie de la tierra.

Para fabricar la nueva cal hidráulica, se toman y mezclan:

Creta de.....	65	á	75 partes.
Arcilla de.....	35	á	25 »
Por.....	400		400

Con la creta y la arcilla bien amasadas se fabrican aglomerados del tamaño que se quiere, lo mejor como ladrillos gruesos; se dejan secar y se calcinan, obteniéndose con ellos una cal hidráulica superior, á mas bajo precio que la procedente de la piedra de las canteras que la suministran.

Este medio de fabricacion del cemento romano se propaga rápidamente en Francia, no solo por la mejor calidad de producto, sino por obtenerle por las diferentes proporciones de la creta y la arcilla, adecuadas á todas las exigencias de las diversas aplicaciones.

La cochura del nuevo cemento se efectúa con menos combustible, y la regularidad de los aglomerados permite obtener mayor cantidad de una misma carga de cada hornada.

Es fácil comprender que la expulsion del ácido carbónico existente en la piedra de cal y en la creta, se separa mas fácilmente de esta última, que es menos compacta, y se presenta en pedazos mas pequeños.

La obtencion de la cal hidráulica por un medio ventajoso que naturalmente ha de abaratarla, es un nuevo elemento para la construccion, y constituye una nueva industria de que no se dejará de sacar partido en España, donde abundan la creta y la arcilla. Esta fabricacion puede hacerse en los hornos de cal ordinarios y en los hornos de ladrillos y tejas, sea con fuego de leña ó de carbon de piedra.

Los aglomerados de la mezcla de creta y arcilla, se obtienen por medio de máquinas de las destinadas á la fabricacion de ladrillos, y ha dado buen resultado la cochura mezclada de ladrillos ordinarios y de aglomerados de cal hidráulica; ésta permite reunir esta fabricacion á la de ladrillos, suministrando ambos productos á la construccion.

CONCURSOS EXTRANJEROS.

ALEMANIA. Se ha abierto un concurso en Dresde para la construccion de edificios militares en Alt y Neustad, admitiéndose planos de arquitectos extranjeros.

ITALIA. En Roma y por el Ministerio de Instruccion pública, se abrirá el 30 de Noviembre próximo concurso para un edificio destinado á Exposicion de Bellas Artes, en una superficie de 6 000 metros cuadrados. El premio es de 8 000 liras, y tambien pueden concurrir los arquitectos extranjeros.

INGLATERRA. Concurso de proyectos para un *hôtel* en Coventry, cuyo coste deberá ser de 5 000 libras esterlinas próximamente. Para obtener el plano litografiado del terreno y las instrucciones necesarias, dirigirse á MM. Dewes; Jon A. Wilkes; Jolicitors, Coventry. Los planos deberán enviarse antes del 1.º de Octubre, y el premio consiste en 300 libras esterlinas.

NOTICIAS.

La Revista ilustrada *La Academia*, cuyos artículos literarios han llamado tanto la atencion, ha empezado á publicar tambien otros muy interesantes bajo distintos puntos de vista. En su último número inserta una exacta descripcion de la *Dorifora* que amenaza destruir la patata y otras solanáceas, con un resumen de los medios empleados para exterminarla; un curioso artículo sobre una Ciudad Céltica, y la descripcion del eclipse de luna visible en Madrid, que se ha verificado el dia 23.

Con arreglo al último Decreto sobre reparacion de templos, han sido nombrados de Real órden, por el Ministro de Gracia y Justicia, los arquitectos diocesanos siguientes:

- Álava..... D. Juan Bautista Lázaro.
- Badajoz..... D. Francisco Morales y Hernandez.
- Barcelona.... D. Francisco de Paula del Villar.
- Coria..... D. Emilio Rodriguez y García.
- Gerona..... D. Manuel Almeda.
- Jaen..... D. José María Cuenca.
- Lérida..... D. Celestino Campamani y Pellicer.
- Málaga..... D. Manuel Rivera Valentin.
- Oviedo..... D. Fernando Coello.
- Salamanca... D. José Secall y Asion.
- Santiago.... D. Antonio Bermejo.
- Segovia..... D. Joaquin Odriozola y Grimaud.
- Sevilla..... D. Manuel Portillo.
- Tarragona... D. Ramon Salas y Ricomá.
- Teruel... .. D. Tomás Alonso.
- Toledo..... D. Enrique María Repullés y Vargas.
- Valencia..... D. Antonio Ferrer.
- Zaragoza.... D. Fernando de Yarza.

Ya se ha publicado la obra anunciada sobre *Taquimetría*, ó sea, *Exposicion de los métodos modernos para el levantamiento de planos y sus principales aplicaciones*, por los Ingenieros de Caminos señores Carderera y Alonso, de la cual nos ocuparemos con la atencion que merece.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Agosto de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 14.—Real decreto de 10 de Agosto de 1877 aprobando el reglamento para la ley general de carreteras é insertándole á continuacion.

Gaceta del 15.—Real decreto de 10 de Agosto de 1877 disponiendo los nuevos derechos de matrículas para los estudios universitarios.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

Gaceta del 19.—Circular de 16 de Agosto de 1877 ordenando á los gobernadores el mas exacto cumplimiento de los decretos de 8 de Enero de 1870 y 5 de Mayo de 1871 en lo que se refieren á las plazas que los Maestros de obras, directores de caminos vecinales y Agrimensores tienen derecho á desempeñar.

MINISTERIO DE MARINA.

Avisos á los navegantes.—Las estaciones semafóricas de Italia reciben diariamente el *Boletín meteorológico* que publica la oficina central de Florencia. (*Gaceta* del 9.)

Se inserta una variacion en la tablilla de los semáforos italianos, que ha de sustituir á la insertada en el Código internacional de Señales.

Océano Atlántico Septentrional.—Costa O. de Francia.—Se ha colocado una boya en Saint-Nazaire.

Costa NO. de Francia.—Se sustituirá provisionalmente con boya roja cilindrica la Torrecilla de Beg-an-Toul.

Costa O. de Bretaña.—Se ha encendido el faro de Guyon.

Océano Pacífico Meridional.—Costa de Nueva Zelanda.—Se ha colocado una boya en Ginding-Star. «Islas Auckiand.» Se anuncia la existencia y situacion de un bajo próximo á la isla Ewing ó Uerde.

SUBASTAS.

Múrcia.—El 15 de Setiembre se subastarán las obras de reparacion de los trozos 1.º y 2.º de la carretera de Albacete á Cartagena bajo el tipo de 75 228,76 pesetas para el trozo 1.º y 58411,12 pesetas para el 2.º (*Gaceta* del 15.)

Cáceres.—El 26 de Setiembre se subastarán las obras que faltan en la seccion de Trujillo á Logrosan, carretera de Plasencia á Logrosan por su presupuesto de contrata de 276 107,42 pesetas. (*Gaceta* del 12.)

Granada.—El 4 de Setiembre se procederá á la subasta de las obras de reparacion siguientes: Para Del Castillo de Ravita por 3005,85 de peseta, del Castillo de la Herradura (Almuñecar) por 1400 pesetas; de la caseta de Salobreña por 639,13 de peseta; de la caseta de baños de Ravita por 509,45 de peseta; del Castillo de Carchuna por 1 722,63 de peseta, de la caseta de Melicena (Ravita) por 543,80 de peseta; del cuartel del Varadero de Motril por 850,25 de peseta; y de la caseta de Cantarrijan (Almuñecar) por 316,25 de peseta. (*Gaceta* del 19.)

Madrid.—El 1.º de Setiembre el Ayuntamiento subastará las obras de excavacion y transporte de tierras necesarias para formar la esplanada de la calle de Pelayo hasta su desembocadura en la ronda de Recoletos.

CONCURSOS.

El Ayuntamiento de Madrid convoca á público concurso á los Arquitectos Españoles que quieran interesarse en la presentacion de proyectos para la construccion de una gran necrópolis en el término de Vicalvaro.

La *Gaceta* del 19 de Agosto publica las bases, programa, é instrucciones que han de regir en este concurso.

NOTICIAS OFICIALES.

Felicidad de Capileida.—Se convocó á Junta general para el 11 del presente. (Misericordia, 2, principal.)

Banco de Castilla.—Desde el 20 del actual y en sus oficinas, Barquillo, 3, satisfará los billetes amortizados letra A, série española y letras B. y C., série inglesa, en el último sorteo. (*Gaceta* del 9.)

La Perla.—La *Gaceta* del 11 publica la escritura de arrendamiento y acta de constitucion de la nueva Sociedad.

Barcelona.—La *Gaceta* del 13 publica la convocatoria á ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

Buen Deseo.—La Junta general ha acordado un dividendo de 30 reales mensuales por accion (Almazan). (*Gaceta* del 14.)

Exposiciones.—Desde el 10 del presente se entregarán por el negociado correspondiente á los expositores españoles en Filadelfia las medallas y diplomas obtenidos en dicho certámen. (*Gaceta* del 19.)

Banco de Castilla.—El 26 del corriente procederá al sorteo de los billetes hipotecarios que deban ser amortizados y han de satisfacerse á la par (Barquillo, 3). (*Gaceta* del 19.)

Banco Hispano Colonial.—Del 23 al 31 de Agosto, y de nueve á once de la mañana en Barcelona, Dormitorio de San Francisco, 23, principal, podrán presentar los accionistas sus acciones de la série A, á fin de imprimir en ellas el membrete para los efectos de la Real orden de 21 de Julio, publicado en la *Gaceta* del 25.