

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 10 de Marzo de 1878.

NÚM. 5.º

### LA ARQUITECTURA

EN LA EXPOSICION DE BELLAS ARTES.

(CONTINUACION.)

#### I.—Restauraciones.

Para proceder con el mayor orden posible hemos creído conveniente dividir en cuatro partes el presente trabajo. En su consecuencia, trataremos en esta primera parte de los estudios de restauracion, continuando en las restantes con los proyectos de arquitectos, con los procedentes de la enseñanza en la Escuela de Arquitectura, y concluyendo con aquellos cuyos autores no sean arquitectos.

Los estudios de restauracion son una verdadera necesidad, no digamos ya para los arquitectos, sino para las generaciones presentes que estimen en algo su cultura y civilizacion. Reunir y amalgamar los dispersos y mutilados despojos de los antiguos monumentos, no solo interesa á los investigadores dedicados á estos estudios, sino á la historia de los pueblos de que siempre fueron vivo reflejo sus monumentos, hasta el extremo de que cada nueva fase, en el desarrollo progresivo del arte, acusa en seguida una revolucion de ideas en la manera de pensar de un pueblo. El concienzudo estudio del arte en los diversos países del globo, bajo distintos climas y edades, el análisis de las causas que han contribuido á que pueblos de costumbres diametralmente opuestas hayan venido á producir idénticas conclusiones, y ese mundo de consideraciones filosóficas, que de todo esto se desprende y que conduce, bajo el grato camino del análisis, á la investigacion del único principio que ha podido producir esa multitud de fisonomías distintas, con que se manifiesta el arte donde quiera que ha brotado, es un trabajo que, volvemos á repetir, mas que la individualidad del arquitecto, lo reclama el libro de la historia, fiel narrador de las vicisitudes de la vida humana.

Tal importancia se da en las naciones cultas á este género de estudios, que todas envian sus mejores artistas pensionados, para dar á conocer tantas y tantas bellezas de la antigüedad, ocultas hasta nuestros dias. España, despues de un largo período, vuelve á

conocer esta necesidad, reclamada por la cultura, y envia sus pensionados.

Pero no basta hacer las cosas, es necesario hacerlas bien, porque así lo reclaman el buen pensar y las necesidades que deben satisfacerse, lo que no se consigue con el defectuoso reglamento bajo el cual estudian en el extranjero nuestros compañeros.

Al escaso número de pensionados que se envian hay que agregar el compromiso exíguo que tienen que cumplir, á saber: un detalle de un monumento en el primer año; un conjunto en el segundo, y una restauracion en el tercero. Esto es seguramente menos que poco, esto es casi nada; agréguese la independencia y libertad que concede al pensionado el reglamento y se comprenderá cómo este defecto orgánico entraña un vicio inmediato en los envíos.

En efecto; al poco trabajo sucede, como es natural, la sobra de tiempo que lastimosamente se emplea en acuarelar con gran detenimiento los dibujos, procurando para ellos el *máximum* de efecto pictórico posible, y como de esto suele hacerse con frecuencia una cuestion capital, para atender á ello hay á veces gran descuido en aquellas cosas que el no vulgo puede solo echar de menos y que constituyen la verdadera esencia del trabajo. Este defecto ha sido, por regla general, inherente á estas pensiones, volviendo el pensionado menos arquitecto y mas colorista, si no ha caído en la tentacion de hacerse ayudar de los que por obligacion conocen á fondo los arcanos del colorido; en cuyo caso suelen volver ni arquitectos ni coloristas, teniendo á su vez que tomarse el trabajo de olvidar lo que á modo de cosmorama hayan visto y recordar de entonces en adelante las propiedades de la cal, del ladrillo, del hierro, de la madera y de la piedra, para hacerse cuando menos constructores, porque artistas no somos todos los que nos llamamos arquitectos.

No es menos viciosa y trascendental aquella disposicion del reglamento en que se decide de la suerte futura del trabajo del pensionado, trabajo que despues de exponerse al público un cierto número de dias, pasa á decorar las salas de la Escuela de Arquitectura, donde concluye tranquilamente su existencia, acelerada por las mutilaciones que sufre á la segunda ó tercera copia por los alumnos, no quedando el re-

cuerto de la pension mas que en la mente del pensionado, con lo que el arte ha ganado bien poco ó casi nada.

Otros serian, á no dudarlo, los resultados, si los estudios de la pension fuesen en seguida reproducidos por el grabado, y si las memorias se imprimiesen y publicasen, con lo que todos podrian enterarse é instruirse, juzgando ademas si los pensionados habian cumplido con la mision que les encomendara el Jurado al enviarlos.

Entonces se necesitaria poner aun mas esmero en la eleccion de los asuntos, porque hoy en dia que nuestras bibliotecas, aun las particulares, están atestadas de libros donde se encuentran medidas y dibujadas, con el mas escrupoloso rigorismo tantas bellezas de las pasadas épocas, se comprende el poco interés que puede ofrecer una restauracion á la ligera, cuando sobre un mismo asunto haya voluminosos libros, como resultado de las asíduas tareas de muchos artistas, durante muchos años y con no escasos recursos.

Seguros estamos que si algunos no encuentran en los envíos todo lo que esperaban, culpa es mas bien de los defectos orgánicos que de los pensionados, á quienes el exíguo sueldo que disfrutaban y la incertidumbre de su futura suerte á la vuelta, amenguan el entusiasmo; y si álguien pudiera dudar de esto, esperemos para convencernos los resultados de la próxima oposicion para proveer las vacantes, y ellos nos dirán claramente la idea que sobre estas pensiones organizadas de este modo van formando nuestros compañeros.

*Templo de Apolo Epicúreo.* Si el Sr. D. Manuel Anibal Álvarez ha reproducido el templo con los restos que se ven en las acuarelas que dan idea del estado actual, tarea árdua y espinosa habrá sido la suya, y bien disculpable sería cualquier falta que hubiese cometido, ante trabajo tan impropio, y en vista de esto, no le recriminaremos, por no habernos enviado un buen detalle del capitel jónico, único en su género, verdaderamente raro y digno de estudio.

Echamos de menos aquellos francos tonos y aquel color local, que tan bien supo obtener para su envío del año pasado, y al mismo tiempo no se asombre si le decimos que nos dejó tan gratamente impresionados con las magistrales figuras que habia en su trabajo sobre el Palacio del Dux, que esperábamos ver tratado el Apolo Epicúreo, sino con mayor maestría, porque ya no cabe, á lo menos con la misma; pero con extrañeza hemos visto una figura en este Apolo, que ni como dibujo ni como color, parecen de la mano del Sr. Álvarez, asemejándose mas bien al primer ensayo de un principiante que al producto de un buen dibujante.

No hemos titubeado en decir esto al Sr. Álvarez,

porque en realidad, no está bajo el dominio del arquitecto el idear una figura, y sabido es que de esta estatua no se conoce mas que el nombre.

Un bastidor completamente lleno de perfiles da á conocer con bastante claridad algunos de los que ideó el inmortal Ictino, á quien se atribuye el Templo. El Sr. Álvarez en su buen criterio, ha escogido aquellos mas importantes, como el de la basa en las columnas de la *cella*, cuya falta hubiese sido imperdonable.

En la *Expedicion á Morea* de Abel Blué, se encuentra la *cella* sin cubrir y la estatua en el interior, mientras que el Sr. Álvarez saca esta á la *cella* y cubre el recinto.

Ignoramos las razones tenidas por el Sr. Álvarez para separarse de aquel autor, cuya obra ha consultado segun lo demuestra el friso, donde no ha hecho mas que invertir algunos grupos de figuras, pero nos ocurre que las columnas estriadas, la forma de los capiteles, las de las basas y la estructura de la construccion, parecen acusar un recinto descubierto, si en algo hemos de estimar ese cúmulo de consideraciones que han hecho los críticos, para explicarnos la razon de cada elemento. Pero sobre este punto no insistiremos porque nos falta la base fundamental, esto es, la Memoria donde el pensionado dará sus razones para hacerlo así. El Sr. Álvarez ha cumplido, pues, satisfactoriamente: así lo ha hecho constar el Jurado, y á nosotros no nos cumple mas que felicitarle cordialmente por los resultados de su pension.

*Templo de la Victoria Apta.* No deja de ocupar un buen lugar en la Exposicion el proyecto de restauracion de este templo que ha presentado D. Luis Enrique María Boonen, discípulo de M. Costant Du-feux.

Es este un estudio formal y completo que da idea exacta del pensamiento de su autor. Dibujado con gran facilidad y soltura, y acuarelado con esa difícil sencillez, que no se adquiere sino á fuerza de continuados ensayos y no interrumpida práctica, resulta un conjunto agradable y entonado.

Hay, sin embargo, alguna incorreccion en las figuras, sobre todo en las del muro de la plataforma, y falta de carácter en la estatua principal que da nombre al templo. Esta ligera observacion nos autorizan á hacerla, las notables disposiciones que se descubren en el expositor á la vista de su estudiado y bien pensado proyecto de restauracion. Este bellissimo templo, destruido como otros por los turcos, presenta circunstancias muy dignas de estudio y sin ejemplar en la Arquitectura helénica, como son: los capiteles de las columnas de ángulo y sus basas, circunstancias sin duda tenidas en cuenta por el Sr. Boonen para la eleccion de asunto. Echamos, sin embargo, de menos, grandes detalles, que hubieran hecho al Jurado mas recomendable su estudio. Compréndese á primera

vista, que aunque la escala escogida es muy acertada para los conjuntos, porque siendo mas pequeña impediría formar un buen juicio, es muy reducida para el detalle, y por consecuencia esa pureza de líneas que exigen los delicados perfiles de las basas y las graciosas y elegantes curvas del capitel, no pueden percibirse á pesar de la pulcritud y esmero de que hace gala el Sr. Boonen en sus dibujos.

Quizá el expositor ignora que en la Escuela de Madrid tenemos, de pensionados españoles, estudios sobre ese templo muy profundos y con una gran riqueza de detalles, porque, de saberlo, ya hubiera procurado llenar ese vacío que ha debido encontrar el Jurado.

Tal vez los jueces han estado algo severos con el señor Boonen, de cuyas dotes artísticas son bastantes garantías los trabajos presentados, y por nuestra parte le diremos únicamente, que por ese camino llegan á cubrirse de honrosas condecoraciones los gladiadores del arte, y que no desmaye ni se quebrante la voluntad de llegar á ver laureadas sus obras, como de seguro las verá, en lo que recibiremos singular placer.

Aunque los trabajos presentados por el Sr. Amador de los Rios (D. Ramiro) son copias, como corresponde á su segundo año de pension, no hemos titubeado en incluirlos en esta parte, donde á nuestro juicio caben mejor que en las otras, ya que el no haber mas estudios de esta índole nos ha impedido formar una quinta seccion.

*Templo de Horo.* De esperar era, en vista del primer envío del Sr. Amador, que este año se presentase con otro trabajo, digno competidor de aquel; y, en efecto, no ha desmentido el templo de Horo la buena reputacion que el Sr. Amador se ha sabido conquistar á fuerza de asiduidad en el estudio, porque, á la correccion y verdad en el dibujo, á la precision en los detalles, sirve de complemento una acertada presentacion y un colorido admirable.

Al contemplar la interpretacion del templo de Horo, no se puede por menos de evocar el recuerdo de las gigantescas obras de la patria de los Ptolomeos, sintiendo el ánimo presa de respetuosa admiracion por aquellas generaciones, donde tiene su cuna la civilizacion de la familia humana. Sin duda el Sr. Amador, presa de su imaginacion meridional, ha sentido á la vista del templo de Horo ese entusiasmo y misterioso respeto hácia las obras de aquellas generaciones, y

como maneja á la perfeccion nuestro peculiar lenguaje, esto es, el dibujo, ha comunicado á su obra esa inspiracion que comunica siempre á sus producciones el artista que verdaderamente se encuentra poseido de un asunto.

La reproduccion en piedra de la flor del loto que, ya abierta, ya cerrada, tanto emplearon los egipcios como capiteles en sus gigantescas columnas, ha merecido una copia á color del Sr. Amador, tan magistralmente hecha, que trabajo costaria al mas hábil pintor imitarla siquiera.

Seguro puede estar el Sr. Amador que si en nuestro poder hubiese estado modificar el reglamento de Exposiciones para premiar las copias, le hubiéramos juzgado el primer acreedor á la mayor recompensa.

Es muy de notar el resultado satisfactorio obtenido con sus estudios por el Sr. Amador, porque (y esto no lo habrá echado en olvido) aquel Jurado que calificó sus trabajos, cuando la oposicion á las plazas de pensionados, estimó mayor mérito en el Sr. Álvarez, dándole, como es consiguiente el número uno. Pero si esto es un hecho consumado, no deja de serlo tambien, el que ahora el Sr. Amador sobrepuja al señor Álvarez, y como no es creible que haya atrasado este, se deduce que el Sr. Amador ha dado gigantescos pasos en su pension. Otra explicacion pudiera darse de las superiores censuras que el Sr. Amador ha obtenido sobre el Sr. Álvarez, pero por no herir la susceptibilidad de aquel respetable Jurado de oposiciones, no haremos ninguna consideracion, aunque no estaria fuera de su lugar.

*Templo de Éolo.* Si bien cumplia el Sr. Amador con la copia de un conjunto, nos ha dado, sin embargo, dos, escogiendo para segundo asunto este templo en Atenas, y se comprende fácilmente que tanto debió ocupar su atencion el templo de Horo, que no es de extrañar le faltase tiempo para presentarnos con la misma perfeccion este producto de su celo, actividad y amor al arte. La justa reputacion adquirida por el pensionado no se ha de modificar en nada por su copia del templo de Éolo, existiendo como existe el *aliquando dormitat Homerus*, con cuya frase se pueden acallar las murmuraciones á que da lugar la vista de dos producciones de una misma persona que tanto se diferencian.

(Se continuará.)

E. REPULLÉS Y SEGARRA.

## MECÁNICA APLICADA A LAS CONSTRUCCIONES.

## Estudio sobre las vigas de muchos tramos.

## CONSTRUCCIONES GRÁFICAS.

(CONTINUACION.)

En el anterior artículo se calcularon las ecuaciones,

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha' (2 - \delta \sqrt{3}) + B \alpha'' (2 + \delta \sqrt{3}),$$

$$\frac{1}{12} p b^2 (3 - 2 \delta^2) = A \alpha'^{n-1} (2 + \delta \sqrt{3}) + B \alpha''^{n-1} (2 - \delta \sqrt{3}),$$

para hallar los valores de las constantes A y B; pero como en el resto de este trabajo hemos de hallar ecuaciones de la misma forma que las anteriores, si bien con segundos miembros diferentes, vamos á resolverlas de una manera general, bastando despues en cada caso particular sustituir los valores correspondientes.

Sustituyamos al sistema de estas dos ecuaciones, el que resulta de sumarlas y restarlas, y se tendrá, llamando de un modo general S y T á los segundos miembros,

$$A \alpha' [2 (1 + \alpha'^{n-2}) + \delta \sqrt{3} (\alpha'^{n-2} - 1)] + B \alpha'' [2 (1 + \alpha''^{n-2}) + \delta \sqrt{3} (1 - \alpha''^{n-2})] = S,$$

$$A \alpha' [2 (\alpha'^{n-2} - 1) + \delta \sqrt{3} (\alpha'^{n-2} + 1)] - B \alpha'' [2 (1 - \alpha''^{n-2}) + \delta \sqrt{3} (\alpha''^{n-2} + 1)] = T.$$

Poniendo en las ecuaciones anteriores  $n - 2 = 2q$  y multiplicando los segundos miembros por  $\alpha'^q \alpha''^q = 1$ , se tiene, despues de ordenarlas convenientemente:

$$[2 (\alpha'^q + \alpha''^q) + \delta \sqrt{3} (\alpha'^q - \alpha''^q)] [A \alpha'^{q+1} + B \alpha''^{q+1}] = S,$$

$$[2 (\alpha'^q - \alpha''^q) + \delta \sqrt{3} (\alpha'^q + \alpha''^q)] [A \alpha'^{q+1} - B \alpha''^{q+1}] = T,$$

ó bien, sustituyendo en vez de las cantidades contenidas en los primeros paréntesis, sus valores en funcion de M y N, se tendrá:

$$A \alpha'^{q+1} + B \alpha''^{q+1} = \frac{S}{2(2M_q + 3\delta N_q)},$$

$$A \alpha'^{q+1} - B \alpha''^{q+1} = \frac{T}{2\sqrt{3}(2N_q + \delta M_q)}.$$

De estas fórmulas se saca:

$$A \alpha'^{q+1} = \frac{1}{4} \left[ \frac{S}{2M_q + 3\delta N_q} + \frac{T}{\sqrt{3}(2N_q + \delta M_q)} \right],$$

$$B \alpha''^{q+1} = \frac{1}{4} \left[ \frac{S}{2M_q + 3\delta N_q} - \frac{T}{\sqrt{3}(2N_q + \delta M_q)} \right];$$

y sustituyendo estos valores en  $A \alpha'^m + B \alpha''^m$ , se encuentra:

$$A \alpha'^m + B \alpha''^m = \frac{1}{4} \left[ \frac{S}{2M_q + 3\delta N_q} (\alpha'^{m-q-1} + \alpha''^{m-q-1}) + \frac{T}{\sqrt{3}(2N_q + \delta M_q)} (\alpha'^{m-q-1} - \alpha''^{m-q-1}) \right].$$

Esta fórmula es fácil simplificarla observando, que de las expresiones que dan los valores de M y N en funcion de las potencias de  $\alpha'$  y  $\alpha''$ , se deduce:

$$\alpha'^m \alpha^{q-1} + \alpha''^{m-q-1} = 2 M_{m-q-1} = 2 M_{q+1-m},$$

y

$$\alpha'^{m-q-1} - \alpha''^{m-q-1} = 2\sqrt{3} N_{m-q-1} = -2\sqrt{3} N_{q+1-m},$$

y sustituyendo estos valores en la expresion anterior resulta:

$$A \alpha'^m + B \alpha''^m = \frac{1}{2} \left( \frac{S M_{q+1-m}}{2 M_q + 3 \delta N_q} - \frac{T N_{q+1-m}}{2 N_q + 3 \delta M_q} \right).$$

En el problema actual los valores de S y T son:

$$T=0 \text{ y } S = \frac{1}{6} p b^2 (3 - 2\delta^2),$$

como es fácil comprobar. Sustituyéndolos en la fórmula anterior se halla:

$$A \alpha'^m + B \alpha''^m = \frac{1}{12} p b^2 \frac{M_{q+1-m}}{2 M_q + 3 \delta N_q} (3 - 2\delta^2),$$

y, por lo tanto, el valor de  $X_m$  será:

$$X_m = \frac{1}{12 p b^2} \left( \delta^2 + \frac{(3 - 2\delta^2) M_{q+1-m}}{2 M_q + 3 \delta N_q} \right).$$

Se llega á un resultado notable haciendo  $m = 1$ ; en este caso la relacion  $\frac{M_{q+1-m}}{N_q}$  se convierte en  $\frac{M_q}{N_q}$ , que llamaremos, para mayor sencillez en los cálculos,  $h$ , y se tendrá:

$$X_1 = \frac{1}{12} p b^2 \left( \delta^2 + h \frac{3 - 2\delta^2}{3\delta + 2h} \right),$$

6

$$X_1 = \frac{1}{4} p b^2 \frac{\delta^3 + h}{3\delta + 2h}.$$

Los valores de  $h$  son:

$$\text{para } n = 3, 4, 5, 6 \dots$$

$$h = 1, 2, \frac{5}{3}, \frac{7}{4} \dots$$

Conocido por medio de la fórmula anterior el momento de flexion  $X_1$ , se pueden obtener los de  $X_m$  usando las ecuaciones primeras; pero en general será mas conveniente emplear la expresion que anteriormente se ha dado para  $X_m$ , pues ella encierra una solucion mas completa del problema.

**Momento de flexion producido en un punto cualquiera de un tramo por la carga permanente.**

*Caso en que el tramo es uno de los intermedios.* Conocidos, por medio de las fórmulas anteriores, los momentos de flexion sobre los apoyos, es fácil encontrar el relativo á un punto cualquiera de un tramo, por medio de la expresion general que se dió al principio de estos artículos.

Sea  $c = b \delta$  la luz del tramo que se considera y se tendrá:

$$X = X_{m-1} + (X_m - X_{m-1}) \frac{x}{c} - \frac{1}{2} p x (c - x),$$

en la cual todo es conocido excepto el primer miembro.

Para representar gráficamente este resultado, construyamos la curva lugar geométrico de esta ecuacion, tomando á  $x$  como abscisa y á  $X$  por ordenada. La línea que se halla es una parábola de segundo grado, cuyo parámetro es  $\frac{2}{p}$ ; para conocer su posicion respecto á los ejes coordenados, busquemos: 1.º, los puntos donde corta al eje de las  $x$ ; 2.º, el punto máximo, que con los que conocemos sobre los apoyos y la condicion de verticalidad del eje, que se deduce de la forma especial de su ecuacion, son datos mas que suficientes para conseguir lo que nos proponíamos.

Para hallar los puntos donde la curva corta al eje

de las  $x$ , se hará  $X = 0$  en su ecuacion y se tendrá, despues de ordenarla:

$$\frac{x^2}{c^2} - \left[ 1 - \frac{2(X_m - X_{m-1})}{p c^2} \right] \frac{x}{c} + \frac{2X_{m-1}}{p c^2} = 0,$$

$$\frac{x}{c} = \frac{1}{2} - \frac{X_m - X_{m-1}}{p c^2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{X_m + X_{m-1}}{p c^2} + \left( \frac{X_m - X_{m-1}}{p c^2} \right)^2},$$

fórmula que separando los signos dará los valores que se buscaban.

M. Bresse transforma esta expresion poniendo en vez de  $X_m$  y  $X_{m-1}$  sus valores en funcion de  $M$  y  $N$ ; pero las fórmulas que resultan no son mas sencillas que las anteriores, por cuya causa nos limitamos á consignar estas.

Para hallar el punto mas alto de la parábola, se empezará por ordenar el valor de  $X$  con relacion á  $x$ , representando por  $D$  y  $D'$  los coeficientes, y se tendrá:

$$X = p \left( D - D' x + \frac{1}{2} x^2 \right);$$

despues igualaremos á cero la derivada de  $X$  con relacion á  $x$ , y se hallará

$$x - D' = 0$$

ó

$$x = D',$$

y sustituyendo este valor en el de  $X$  se encuentra:

$$X = p \left( D - \frac{1}{2} D'^2 \right),$$

cantidad que se pondrá bajo la forma:

$$X = C p b^2,$$

haciendo

$$C = \frac{1}{b^2} \left( D - \frac{1}{2} D'^2 \right),$$

$$C = \frac{1}{b^2} \left( \frac{1}{2} x_1 x_2 - \frac{1}{8} (x_1 + x_2)^2 \right) = - \frac{1}{2 b^2} \left( \frac{x_2 - x_1}{2} \right)^2 = - \frac{\delta^2}{2} \left( \frac{x_2 - x_1}{2c} \right)^2,$$

y el del momento de flexion se trasformará en

$$X = - \frac{\delta^2}{2} \left( \frac{x_2 - x_1}{2c} \right)^2 p b^2,$$

expresion que da las abscisas  $x = x_1$  y  $x = x_2$  de los citados puntos.

Resolviendo la ecuacion anterior, con relacion á  $\frac{x}{c}$ , se tiene:

y que dará la ordenada del punto mas alto de la parábola, cuya abscisa es, como ya se sabe,  $x = D'$ .

Las fórmulas relativas al punto mas alto de la parábola toman formas muy convenientes para las aplicaciones, introduciendo en ellas las abscisas  $x_1$  y  $x_2$  de los puntos donde esta curva corta al eje de las  $x$ , que se han obtenido haciendo

$$X = 0 \text{ ó } D - D' x + \frac{1}{2} x^2 = 0.$$

De la ecuacion anterior se deduce:

$$x_1 + x_2 = 2 D',$$

y

$$x_1 x_2 = 2 D;$$

pero como, segun se ha demostrado antes,

$$x = D',$$

se tendrá

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2};$$

expresion que indica que el punto mas alto de la parábola, corresponde al medio de la distancia entre los de interseccion de esta curva y el eje de las  $x$ .

Por otra parte, la fórmula que da el valor del coeficiente  $C$ , se puede poner bajo la forma:

cantidad negativa siempre que  $x_2$  y  $x_1$  sean, como sucede generalmente, magnitudes reales.

Caso en que el tramo que se considera es uno de los extremos. Este caso entra con facilidad en el

anterior, sin mas que sustituir  $b$  por  $c$ , y hacer nulo uno de los momentos de flexion,  $X_{m-1}$  si es el primer tramo el que se estudia y  $X_m$  si fuera el último.

Supongamos, para fijar las ideas, que se considera el primero: entonces se tendrá, suponiendo  $X_2 = 0$ , la expresion:

$$X = X_1 \frac{x}{b} - \frac{1}{2} p x (b - x),$$

fórmula en la cual  $x$  representa la distancia de los puntos del tramo al estribo  $A_0$ .

La curva lugar geométrico de esta ecuacion, tomando á  $x$  y  $X$  por coordenadas, es una parábola, de eje vertical, y que corta al eje de las  $x$  en dos puntos cuyas abscisas son:

$$x_1 = 0 \text{ y } x_2 = b \left( 1 - \frac{2 X_1}{p b^2} \right).$$

El punto mas alto de la parábola tiene por coordenadas, como es fácil comprobar,

$$x = \frac{1}{2} x_2 \text{ y } y = \frac{1}{2} p \left( \frac{x_2}{2} \right)^2,$$

fórmula, esta última, que se trasforma en la siguiente, poniendo en vez de  $x_2$  su valor;

$$y = -\frac{1}{8} \left( 1 - \frac{2 X_1}{p b^2} \right)^2 p b^2,$$

y haciendo

$$C = -\frac{1}{8} \left( 1 - \frac{2 X_1}{p b^2} \right)^2,$$

se tiene:

$$y = C p b^2,$$

expresion análoga á la del caso anterior.

Caso en que se considera el tramo central. Si la

En un tramo intermedio cualquiera.....

$$\left\{ \begin{aligned} D_m &= \frac{1}{p} X_{m-1} = b^2 \frac{X_{m-1}}{p b^2} \\ D_m &= \frac{1}{2} c - \frac{X_m - X_{m-1}}{p c} = b \left[ \frac{1}{2} \delta - \frac{1}{\delta} \frac{X_m - X_{m-1}}{p b^2} \right]. \end{aligned} \right.$$

viga que se estudia tuviese un número impar de tramos, en el central se verificaria, en virtud de la simetría de la figura,  $X_m = X_{m-1}$ , y, por lo tanto, se tendrá:

$$X = X_{m-1} - \frac{1}{2} p x (c - x).$$

Como en los casos anteriores la curva lugar geométrico es una parábola de idénticas circunstancias á las halladas antes, los puntos en que corta al eje de las  $x$ , tendrán por abscisas

$$x = \frac{c}{2} \pm \sqrt{\frac{c^2}{4} - \frac{2 X_{m-1}}{p}}.$$

El vértice de la curva, ó sea el punto mas alto de ella, está situado á la mitad de la viga, como podia suponerse en vista de la simetría de la obra, y la ordenada esta dada por la fórmula:

$$y = C p b^2,$$

siendo

$$C = \frac{X_{m-1}}{p b^2} - \frac{1}{8} \delta^2.$$

TABLAS NUMÉRICAS.

Tablas relativas á los momentos de flexion sobre los apoyos. La expresion que da el valor de  $X$ , momento de flexion en un punto cualquiera de la viga, es de la forma

$$X = p (D_m - D'_m x + \frac{1}{2} x^2),$$

si hacemos

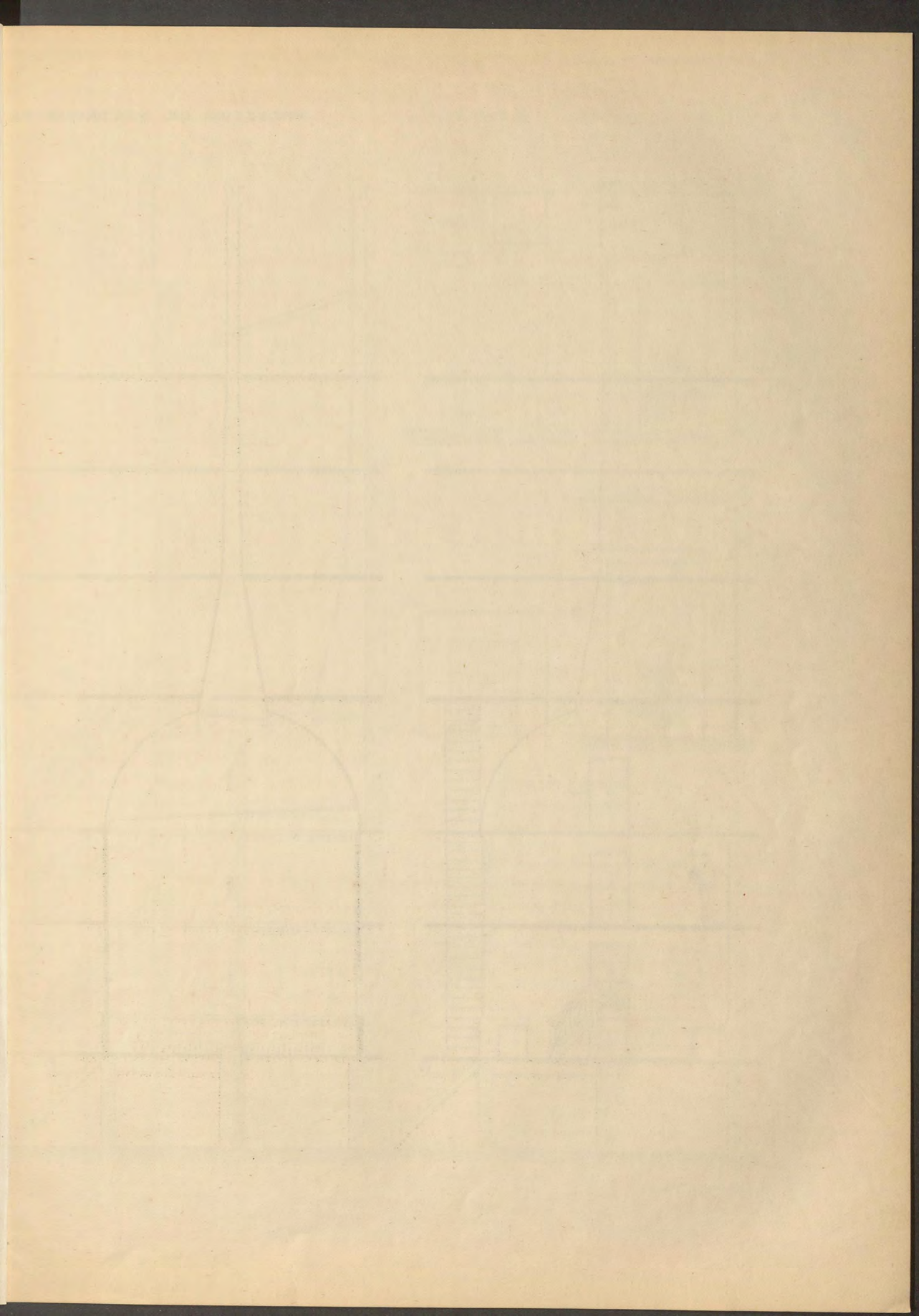
$$F(x) = D_m - D'_m x + \frac{1}{2} x^2,$$

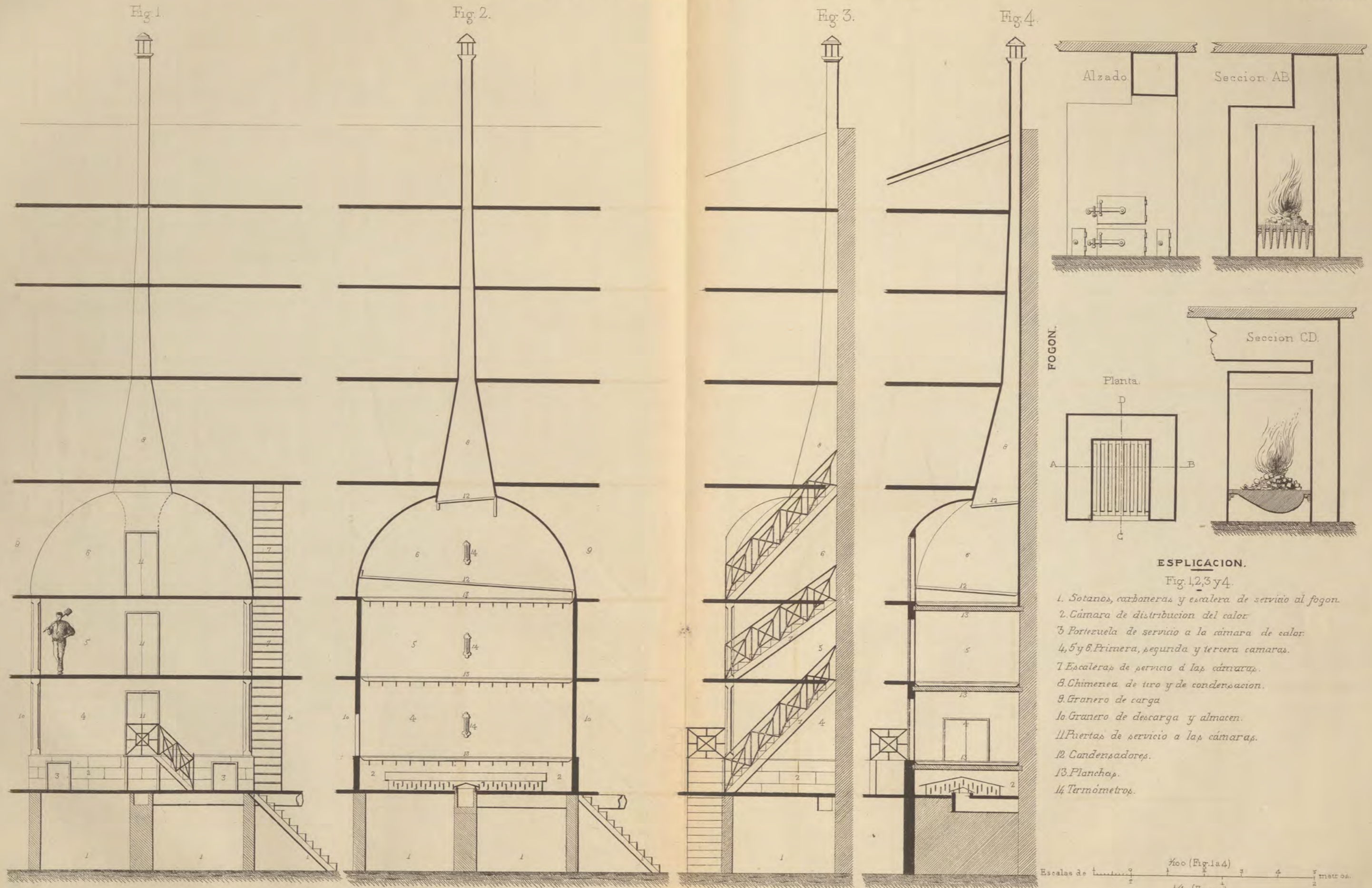
se tendrá:

$$X = p F(x).$$

Para calcular, pues, el valor de  $X$  es preciso conocer los de  $D_m$  y  $D'_m$ ; pero estas cantidades son iguales á las siguientes:







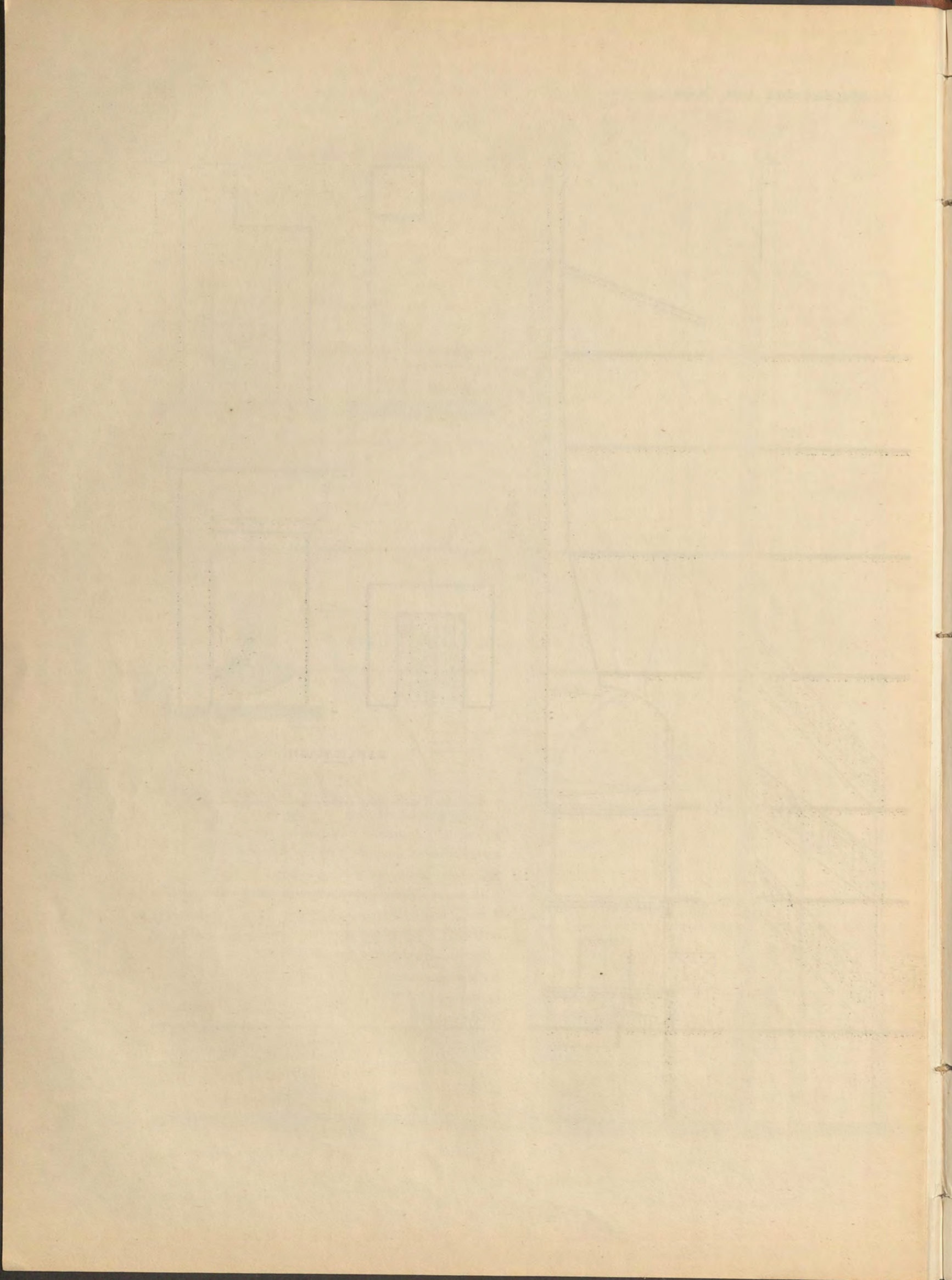
**ESPLICACION.**

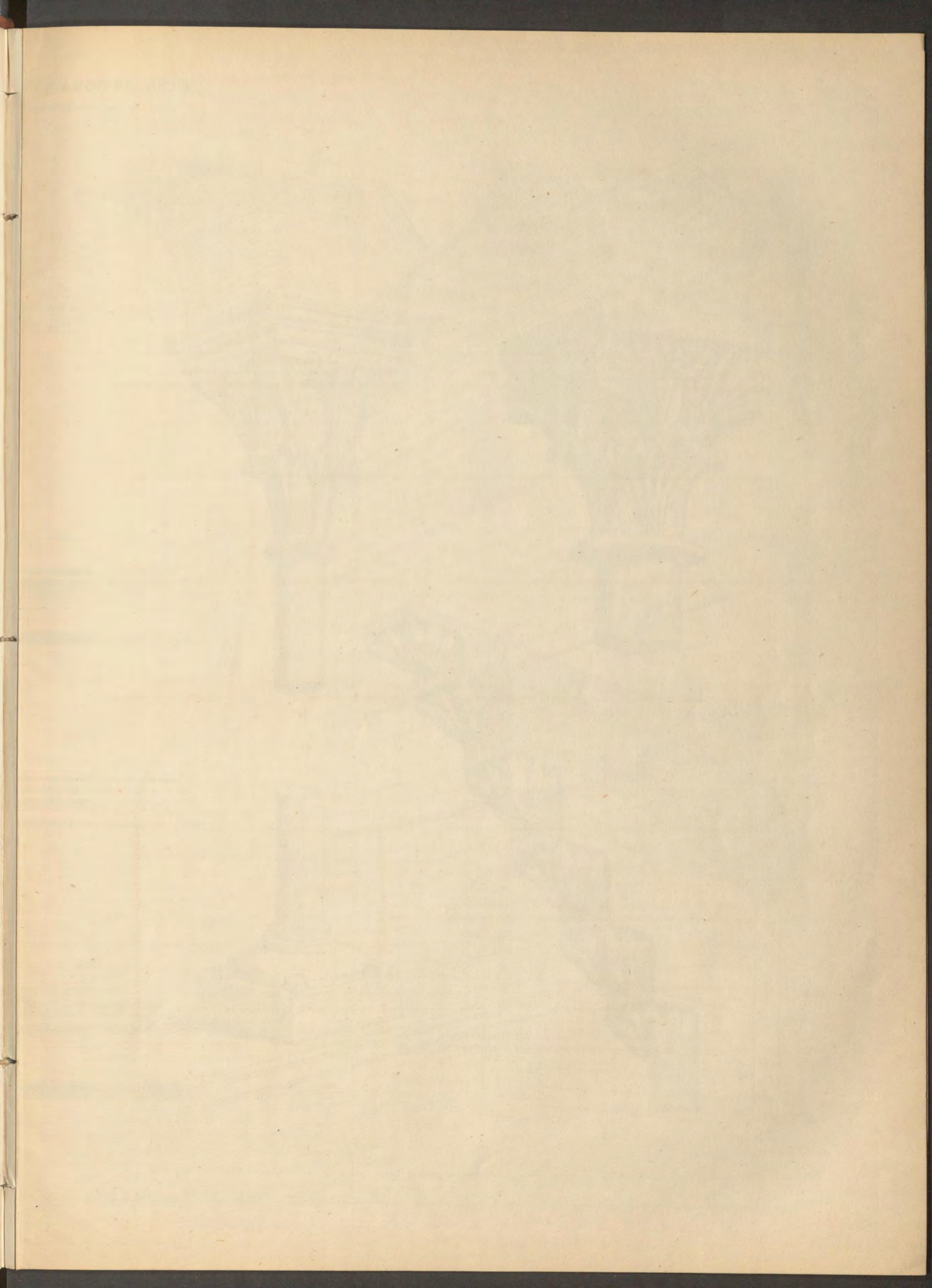
Fig. 1, 2, 3 y 4.

- 1. Sotanos, carboneras y escalera de servicio al fogon.
- 2. Cámara de distribución del calor.
- 3. Puertecuela de servicio a la cámara de calor.
- 4, 5 y 6. Primera, segunda y tercera cámaras.
- 7. Escaleras de servicio a las cámaras.
- 8. Chimenea de tiro y de condensacion.
- 9. Granero de carga.
- 10. Granero de descarga y almacen.
- 11. Puertas de servicio a las cámaras.
- 12. Condensadores.
- 13. Planchas.
- 14. Termómetros.

Escalas de  $\frac{1}{40}$  (Fig. 1 a 4) y  $\frac{1}{40}$  (Fogon) metros.

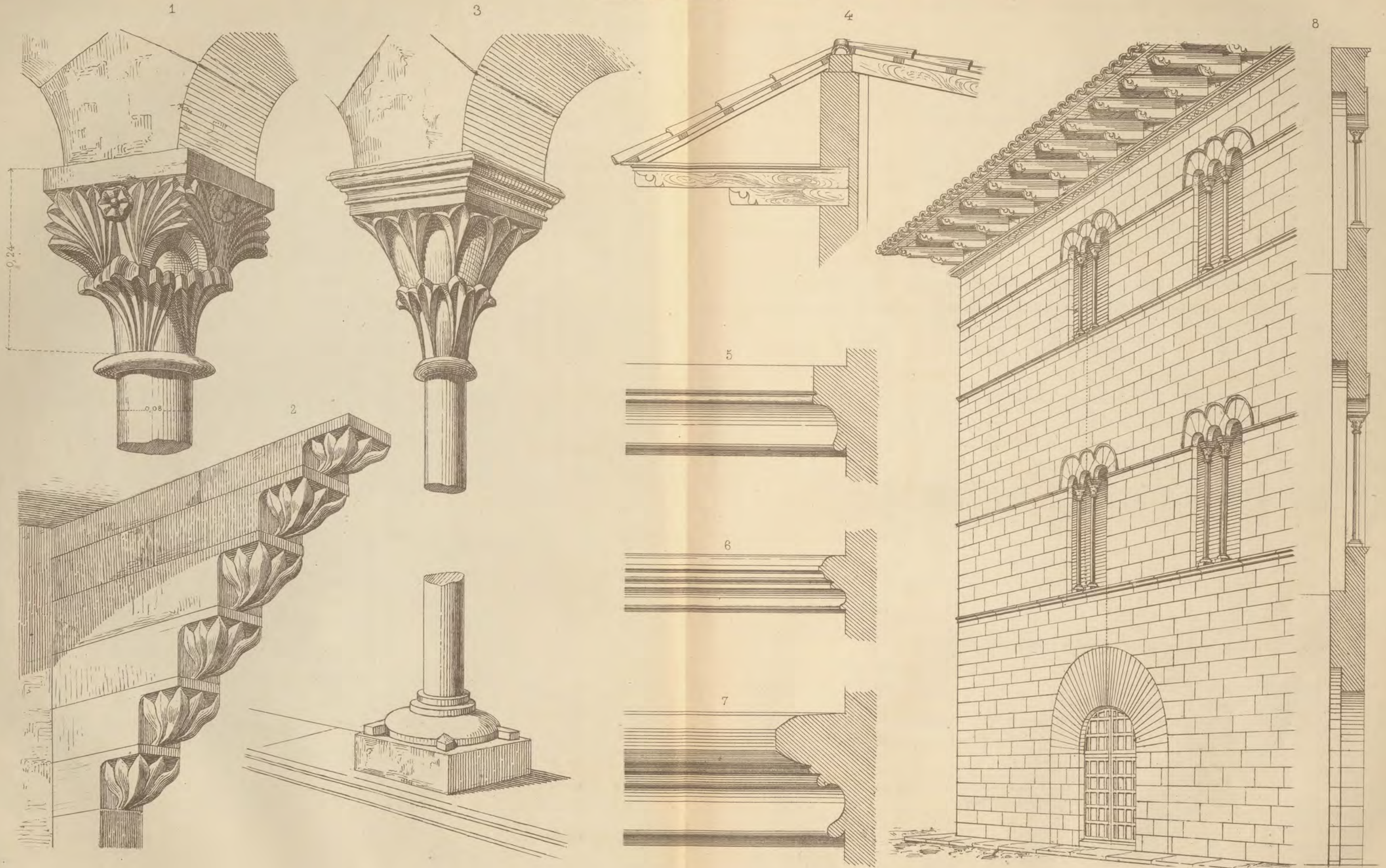
J. Zapatero, Jareño g<sup>o</sup>





CASA ANTIGUA EN PALMA DE MALLORCA.

FIGURA



Fig<sup>s</sup> 5-6 y 7

Fig 8. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 metros

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 metro

FI

Tabla numérica que da los valores de  $-C$ . La ordenada del punto mas alto de la parábola de los momentos de flexion, se calcula por medio de la siguiente tabla:

TABLA SÉTIMA.

Número del tramo.	Número de tramos de la viga.	VALORES DEL COEFICIENTE $-C$ PARA $\delta =$							
		0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,25	1,3
1.º	3	0,0874	0,0857	0,0832	0,0800	0,0761	0,0715	0,0690	0,0664
	4	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabla numérica que da los valores de  $F(x) = \frac{X}{p}$ . Por último, M. Bresse ha calculado todos los valores de  $F(x)$  desde  $\delta = 0,7$  á  $\delta = 1,30$ . Como en los casos anteriores la forma de esta tabla es la siguiente:

Valores de  $F(x) = \frac{X}{p}$ .

PRIMER TRAMO.

$n = 3 \dots \delta = 0,7 \dots F(x) = -0,418110 b x + 0,5 x^2$   
 $\delta = 0,8 \dots F(x) = -0,414091 b x + 0,5 x^2$   
 $\delta = 0,9 \dots F(x) = -0,408032 b x + 0,5 x^2$   
 .....  
 $n = 4 \dots \delta = 0,7 \dots$   
 .....

SEGUNDO TRAMO.

(Se continuará.)

E. DE ECHEGARAY.

**PROYECTO**  
 DE UN  
**TOSTADOR PARA LA PREPARACION DEL MALTA**  
 EN LAS FÁBRICAS DE CERVEZAS.

El crédito de una fábrica depende de la buena calidad de sus productos.  
(La Cambre.)

I.

Antes de entrar en la descripción y conducción del aparato que es objeto de estos apuntes, debemos hacer una ligera reseña de su historia.

Treinta años hace que los pocos ingenieros y químicos que en Europa se han dedicado especialmente al estudio y perfeccionamiento de la fabricación de cervezas, después de haber sentado como principio inconcuso, hijo de la penosa experiencia, que el éxito de dicha fabricación dependía, mas que nada, de la buena preparación del *malta*, consagraronse, alentados por los industriales que mejor conocían sus intereses, al ensayo del difícil y complejo aparato que va á ocupar nuestra atención, sin perdonar cuantiosísimos gastos que originaban las continuas reformas á que, como todos, daban lugar estos ensayos.

Greyóse por algunos al principio que era imposible

llegar por este camino á obtener resultados positivos, y no faltó quien, desalentado por el mal éxito de los primeros experimentos, adoptó nuevamente, y con una fe y ardimiento dignos de mejor suerte, los antiguos *graneros de desecacion* corregidos y aumentados con un espacio inmenso, en cuya conveniente disposicion no gastó menos de 20 000 duros. ¡Triste desencanto! El resultado en estos graneros obtenido no fué superior siquiera al que daban los primeros mal perfeñados tostadores que podemos llamar rudimentarios! Los mas perseverantes en la emprendida senda de progreso, debemos hacerles el honor de decirlo, fueron los alsacianos, y entre ellos muy especialmente el infatigable y ya difunto Mr. Bauby, dueño de la cervecería del Elefante en Estrasburgo, quien, habiendo meditado profundamente la teoría de las reacciones químicas que se verifican dentro del grano convenientemente germinado y sometido á temperaturas diferentes en cámaras de calor cerradas, construyó, bajo la direccion de M. Arlem, un primer tostador con dos cámaras, muy superior al de forma de cono invertido, construido anteriormente en muchísimas fábricas de Francia y Bélgica, por el mismo autor de aquellas tan acertadas teorías, distinguido especialista M. La Cambre.

No tardó mucho tiempo en hacerse sentir en el nuevo tostador de MM. Arlem y Bauby, la necesidad de una tercera cámara exclusivamente consagrada á la *desecacion* del grano germinado y su mejor preparacion para el *tostado*; operaciones en cuya debida separacion nadie hasta entonces habia pensado. Construyóse en efecto dicha cámara, y como no diera la primera vez los resultados que se prometian, abandonóse por el olor de putrefaccion que en ella adquiria la cebada para no tardar mucho tiempo en volverla á construir; mas esta segunda vez, teniendo herméticamente cerradas las inferiores, y con un condensador en la base de la chimenea de tiro, disposicion que fué coronada por el éxito apetecido.

Conocidos por nosotros en sus menores detalles estos resultados, al encargarnos de proyectar y construir un aparato de esta naturaleza en la fábrica de cervezas de Lavapiés, no vacilamos un momento en adoptar este sistema Bauby-Arlem de preferencia á los demas conocidos; y á pesar de la mala disposicion del sitio en que nos vimos precisados á colocarlo, en un edificio antiguo, sin alturas que pudieran dar la conveniente expansion á los vapores contenidos en las dos cámaras que únicamente pudimos instalar, habiendo tenido que proyectar y construir un condensador especialísimo por sernos imposible cortar los enormes maderos que constituyen el piso del granero donde descansa la chimenea de tiro y de carga al mismo tiempo; á pesar, repetimos, de estas y otras muchas circunstancias desfavorables, nuestro tosta-

dor, que hace tres años funciona incesantemente, prepara un malta de olor sumamente agradable, de excelente sabor, perfectamente soluble, y que da la cerveza mas rica que se bebe en Madrid. Esto nos alentó para proyectar, en mejores condiciones de economía en la construccion y perfeccion en el trabajo, el aparato que hoy tenemos el honor de ofrecer á los cervecedores, que no dudamos aceptarán, si se hacen cargo de las observaciones que apuntamos á continuacion, sin perder de vista el lema con que encabezamos estos ligeros apuntes.

## II.

La experiencia ha demostrado ya de una manera evidente que *la cebada germinada se debe trasportar inmediatamente del germinador al tostador*; 1.º, para detener todo el trabajo de la germinacion; 2.º, para que continúe sin interrupcion la formacion del azúcar que empieza á producirse con el desarrollo de la plumela; 3.º, para quitar al grano la humedad que toma en la cuba de templar, y que en parte conserva durante la germinacion; 4.º, para formar la dextrina.

1.º El sistema de extender la cebada en graneros de ventilacion á la salida del germinador, que siguen la mayor parte de los cervecedores, no puede ser mas inconveniente en todas las estaciones del año: de este modo, en invierno, el almidon se hiela, forma un cuerpo pastoso que se endurece al tostador y se hace impropio para la sacarificacion, y por consiguiente para la fabricacion, porque, á pesar de los mayores cuidados, de la mas exquisita atencion, es imposible que deje de cristalizarse: mas aun suponiendo que se haya podido conducir al estado en que se encontraba á la salida del germinador, merced á un calor suave y lento obtenido á fuerza de precauciones en la conduccion del fuego por el obrero encargado del fogon, será imposible conseguir que los granos se sequen con regularidad, porque, segun la posicion que hayan tenido en el granero de ventilacion, así habrán sido mas ó menos atacados por el hielo, y mas ó menos difícil su deshielo, por consiguiente. De todos modos, este penoso trabajo, que no dará buen resultado, ni se prestará á una buena fabricacion, siempre será malo.

En verano, causas enteramente contrarias, producen efectos no menos desastrosos. Salen pronto las raíces, se detiene pronto el desarrollo de la plumela; pero el calor endurece la corteza del grano, lo cual impide la vaporizacion que debe producir la humedad interior. El almidon se empasta igualmente bajo la influencia de esta humedad concentrada, se endurece tambien al tostador, y es, en su mayor parte, insoluble.

Tomaremos una estacion intermedia en que no haga frio ni calor; la cebada entonces no será impro-

pia para la sacarificacion, mas en ella se desarrollan los ácidos láctico y pútrido, que comunican á la cerveza un sabor de corrupcion irresistible; lo cual es un mal para la cerveceria, no menos grande y funesto que los anteriores. De todo lo cual se deduce que es *necesario* llevar inmediatamente la cebada del germinador al tostador, que debe tener la extension suficiente para recibir de una vez *todo* el grano de aquel.

2.º La trasformacion del almidon en azúcar adelantada muy poco durante la germinacion. La diastasa, ocupada, por decirlo así, en su propia formacion, obra débilmente sobre el almidon que debe trasformar: en el tostador es donde adquiere toda su potencia, toda su fuerza, donde desarrolla toda su accion, cambiando en azúcar casi todo el almidon contenido en el grano, á un calor suave combinado con la humedad que todavía contiene la cebada. Esta metamorfosis solo tiene lugar en el primer período del tostado, esto es, cuando el grano conserva todavía la humedad y la temperatura de la plancha no pasa de 50 centígrados, á cuya temperatura empieza á decrecer la accion de la diastasa para concluir enteramente á los 70, y luego *volver en la cuba á trasformar el resto del almidon en azúcar y goma dextrina.*

3.º La necesidad de quitar pronto la humedad á la cebada, y detener la germinacion para no dar lugar á la cristalizacion y empaste del almidon, ni á la formacion de los ácidos láctico y pútrido, es lo que *obliga* á trasportarla inmediatamente del germinador al tostador. Un calor suave, que seque gradualmente el grano, desarrolla la accion de la diastasa sobre el almidon: un calor excesivo detiene la accion de la diastasa, y la cristaliza haciéndola insoluble en el agua é inútil, por consiguiente, ya que no perjudicial, á la fabricacion. Por esto se debe obtener una temperatura de 30 centígrados en la primera hora, 35 en la segunda, 40 en la tercera, 45 en la cuarta, hácia los 50 en la quinta, y finalmente, 60 en la sexta, y hasta 65, con mucho cuidado, en la sétima, para avanzar en seguida, sin temor á los accidentes indicados, de 5 en 5 centígrados cada media hora, hasta la completa desecacion de la cebada y su conveniente torrefaccion en la plancha inferior, despues de haber pasado por la media, á las mas elevadas temperaturas que permite el aparato.

4.º La conduccion del tostador es de una importancia capital, y cualquiera que sea la bondad de la germinacion, pierde sus cualidades si aquella se descuida en lo mas mínimo. Si la desecacion no es completa, si se deja humedad en el grano, se da lugar mas tarde á la formacion del ácido láctico; no obediendo á una progresion conveniente, los granos se cristalizan y adquieren un sabor desagradable, mientras que el buen cuidado del tostador no solo bonifica

la germinacion, sino que puede tambien corregirla y asegurar la fabricacion; motivos por los cuales se debe considerar como del mayor interés esta operacion del *maltaje*, sobre la cual insistimos en detalles, aun á trueque de repetirnos, con objeto de fijar la atencion sobre la materia y explanarla de la manera mas clara y evidente que nos sea posible.

(Se continuará.)

J. ZAPATER Y JAREÑO.

## RESINACION EN VALLADOLID.

Una industria de gran porvenir en nuestro país, donde se halla por lo general muy atrasada, es la resinacion; industria que en otras naciones ha adquirido un desarrollo extraordinario dando al mercado variados y valiosos artículos.

No es nuestro objeto en el presente artículo describir los medios y métodos que, para, y en la industria resinera se siguen, sino únicamente hacer conocer su estado actual en la provincia de Valladolid, valiéndonos de los datos que para ello nos ha proporcionado el distinguido ingeniero de montes de aquel distrito Sr. D. Bernabé Michelena.

En algunos pueblos de Castilla la Vieja venia resinándose desde tiempo inmemorial de una manera ruda é imperfecta, por mas que estuviera sujeta á ciertas reglas á fin de evitar una destruccion inmediata de los pinos.

Consistia la práctica en abrir en el suelo y al pié del árbol un agujero en donde se recogiera la miera que manase de una gran entalladura labrada previamente en el pino.

Exigíase así un nuevo agujero á cada nuevo corte, y como la pérdida de trementina con tales renovaciones era enorme, se ideó llevar á un solo punto toda la miera abriendo canales en el tronco, ocasionándose con ello un mal mucho mayor que el que se trataba de evitar, pues en poco tiempo peligraba la vida del árbol por causa de las soluciones de continuidad formadas en la corteza y primeras capas de la albura, que producian graves perturbaciones en la marcha de los jugos nutritivos.

Tal estado de cosas continuó hasta que en 1862 se estableció en Coca, en la provincia de Segovia, una fábrica denominada « Resinera Segoviana » que empezó á trabajar con 42 408 pinos, los primeros que se resinaron en nuestro país con arreglo á un sistema ordenado y científico, tomando ejemplo del seguido en las Landas francesas, que sustituye al recipiente hecho en el suelo una vasija que se ata al árbol en el sitio conveniente para recoger una miera mas pura y en mayor cantidad que por el sistema antiguo.

La fábrica « Resinera Segoviana » no se limitó á tratar solamente sus mieras, sino que demandó mas á los propietarios de los montes inmediatos, y en el año de 1865 concurrieron á aquel establecimiento los productos de un extenso pinar enclavado en los términos de Pedrajas de S. Estóban y Villaverde de Iscar, pueblos el primero de la provincia de Valladolid y de la de Segovia el segundo.

La resinación en este monte se hizo á *vida* y á *muerte*, es decir, sangrando con cuidado aquellos árboles cuyo ulterior desarrollo convenia, y descortezando en gran parte aquellos piés que impedían el desarrollo de otros mejores, pues de este modo se obtenia mas utilidad que cortándolos desde luego, ya que antes de apearlos se recogia en poco tiempo una gran cantidad de resina.

La resinación á muerte de gran número de pinos proporcionó el clareo suficiente, y en 1874 se suprimió tal método sangrando desde entonces el pinar solo á vida.

El ejemplo dado en Pedrajas se siguió para dos montes del término de Hornillos; mas en lugar de llevar las mieras á la « Resinera Segoviana » se contrataron estas resinaciones con una fábrica que se montó en 1867 en la localidad, la cual se cerró en 1871 por quiebra del propietario, cesando entonces las resinaciones á vida y á muerte que, por el método conforme con los consejos de la ciencia, se habian venido haciendo, siendo de notar que los pinos labrados en una sola cara siguieron vejetando sin el menor obstáculo y aun en los que sufrieron tres ó cuatro entalladuras durante dos años, apenas hoy se advierten los efectos de un tratamiento que de seguir algun tiempo mas los hubiera dejada sin vida.

Advertidos los pueblos inmediatos á los pinares de que hemos hablado, de la utilidad que el aprovechamiento de jugos podia reportarles, comenzaron á solicitar resinaciones en los montes de su pertenencia, y despues de los estudios previos indispensables, los ingenieros del distrito forestal de Valladolid decidieron y demostraron la conveniencia de plantear la industria resinera en algunos pinares de propios.

En el año de 1874 se comenzó en Valladolid la sangría de un pinar público, con arreglo al procedimiento y en las condiciones que detalla la Real orden de 23 de Abril de 1865, y tal sistema se ha seguido sin interrupcion hasta la fecha, aumentando el número de pinos resinados, desde 20 000 con que se comenzó hasta 84 000.

La miera extraida de estos árboles viene casi en su totalidad á una pequeña fábrica que el Sr. Touchard fundó en 1874 en las inmediaciones de la capital de la provincia, donde se obtienen productos de primera calidad.

En conclusion, la industria resinera, como incipiente

en la provincia de Valladolid, no ha adquirido la importancia de que es susceptible ni el desarrollo que los ingenieros de montes del distrito se proponen obtener, porque á ello se oponen multitud de inconvenientes, entre los cuales figura como muy principal el mal estado de los montes; pero es indudable que siguiendo siempre los consejos de la ciencia, no ha de pasar mucho tiempo sin rendir pingües beneficios.

D. DE CORTÁZAR.

## NIVELACIONES DE PRECISION.

LÍNEA DE SANCHIDRIAN Á LUGO. — AÑO 1875.

ESTADO de las altitudes sobre el nivel medio del mar, en el puerto de Alicante, de los principales puntos de la línea.

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 82. Sanchidrian, iglesia parroquial.....	923'083
4 Adanero, ermita de Jesús Nazareno....	913'425
NP. 166. Adanero, iglesia parroquial.....	910'998
NP. 165. Orbita, iglesia parroquial.....	866'108
4 C. <sup>a</sup> Madrid á la Órúña, alc. <sup>a</sup> del kil. 126.	821'770
NP. 164. Arévalo, iglesia de Santo Domingo.....	826'067
6 C. <sup>a</sup> de M. á la C., en el leguario núm. 24.	799'369
NP. 163. Ataquines, iglesia parroquial.....	802'525
6 C. <sup>a</sup> de M. á la C., en el leguario núm. 25.	794'479
NP. 162. San Vicente del Palacio, igl. parroquial...	746'161
NP. 161. Medina del Campo, igl. de San Antolin...	720'721
13 Id., pretil E. del puente de Cadenas.....	718'327
4 Rueda, ermita del Santísimo Cristo.....	725'128
NP. 160. Id., iglesia parroquial.....	724'228
14 C. <sup>a</sup> de M. á la C., alcant. <sup>a</sup> junto á Rueda.	720'497
4 Tordesillas, pretil E. del puente sobre el Duero.....	670'470
NP. 159. Id., iglesia de Santa María.....	702'651
9 Id., ermita de Ntra. Sra. de las Angustias.	689'608
NP. 158. Carretera de Valladolid á Tordesillas, en el portazgo de Villamarciel.....	690'302
8 Id., alcant. <sup>a</sup> próxima al portazgo anterior.	686'705
NP. 157. Simancas, interior del Archivo.....	725'514
14 C. <sup>a</sup> de Valladolid á Tordesillas, alcantarilla próxima á Simancas.....	707'191
4 Valladolid, Colegio de Caballería.....	692'837
NP. 156. Id., Casa Consistorial.....	692'105
14 Id., pretil S. del puente Mayor sobre el Pisuerga.....	689'278
4 Villanubla, ermita del Cristo.....	839'312
NP. 155. Id., iglesia parroquial.....	843'456
10 C. <sup>a</sup> de Madrid á Leon, alc. <sup>a</sup> del kil. 207..	842'501
4 La Mudarra, en el pilon de una fuente...	837'612
NP. 154. Id., iglesia parroquial.....	846'260
8 C. <sup>a</sup> de Madrid á Leon, pretil N. del puente de Valle Coruñeses.....	837'538
4 Medina de Rioseco, puente de S. Francisco.	733'433

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.	Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 153. Medina de Rioseco, Casa-Ayuntamiento..	733'956	NP. 132. Trabadelos, iglesia parroquial.....	573'642
4 Villafrechos, ermita de la Veracruz.....	743'462	NP. 134. Vega de Valcárcel, iglesia parroquial....	630'736
NP. 152. Id., iglesia parroquial de San Cristóbal...	740'484	41 C. <sup>a</sup> de M. á la C., poste miriamétrico 43.	696'737
43 C. <sup>a</sup> de Rioseco á Villalpando, alcantarilla		4 Piedrafita, en la parte más alta del puerto.	4108'768
frente á Santa Eufemia.....	744'006	NP. 130. Id., iglesia parroquial.....	4097'200
6 Id., alc. <sup>a</sup> próxima á Villamayor de Campos.	690'858	NP. 129. Noceda, palacio del Sr. Láncara.....	809'772
NP. 151. Villalpando, iglesia de San Lorenzo.....	690'270	8 C. <sup>a</sup> de M. á la C., poste miriamétrico 45.	794'406
8 C. <sup>a</sup> de M. á la C., puente del kil. 238....	685'930	4 Nogales, pretil del puente.....	542'256
4 Id., puente ds Cerecinos de Campos.....	699'726	NP. 128. Id., casa de D. Valentin Vazquez.....	512'523
NP. 150. Cerecinos de Campos, iglesia de S. Juan.	697'458	3 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, imposta del	
4 C. <sup>a</sup> de M. á la C., alcantarilla del kil. 251.	733'564	puente de Curuzul.....	499'575
NP. 149. San Estéban del Molar, igl. parroquial...	733'850	NP. 127. Becerrá, Casa-Ayuntamiento.....	637'530
6 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, pretil S. del		40 C. <sup>a</sup> de M. á la C., poste miriamétrico 47..	685'656
puente de Castro Gonzalo.....	706'997	NP. 126. Baralla, casa-cuartel de la Guardia civil..	504'073
4 Benavente, santuario de la Soledad.....	710'463	41 C. <sup>a</sup> de M. á la C., poste miriamétrico 48..	504'438
NP. 148. Id., interior del Hospital.....	722'590	4 Id., poste miriamétrico 49.....	593'390
4 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, alcantarilla		NP. 125. Vega de Anzuelos, casa de peones ca-	
próxima á Torre del Valle.....	746'681	mineros.....	555'384
NP. 147. Torre del Valle, iglesia parroquial.....	738'502	4 C. <sup>a</sup> de M. á la C., puente sobre el Tordia.	425'442
9 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, puente pró-		NP. 124. El Corgo, casa de D. Laureano Valcárcel.	434'875
ximo á Pobladura del Valle.....	727'464	E. B. Extremo E. de la base de Lugo. ....	443'457
NP. 146. Pozuelo del Páramo, iglesia parroquial...	754'984	O. B. Extremo O. de la base de Lugo.....	464'393
NP. 145. Valcabado del Páramo, iglesia parroquial.	768'425	40 Carretera de Madrid á la Coruña, pretil del	
8 C. <sup>a</sup> de M. á la C., alcantarilla del kil. 295.	757'490	puente sobre el Bado.....	406'765
NP. 144. La Bañeza, igl. parroquial de Santa María.	771'594	4 Lugo, Casa-Ayuntamiento.....	462'459
4 C. <sup>a</sup> de M. á la C., puente del kil. 307....	785'567	NP. 123. Id., palacio de la Diputacion provincial..	465'423
NP. 143. Toral, iglesia parroquial.....	804'466		
NP. 142. Astorga, interior de la Catedral.....	868'743		
42 Id., convento de monjas de Sancti-Spíritus.	869'982		
4 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, pretil O. del			
puente de Combarros.....	969'770		
NP. 144. Combarros, iglesia parroquial.....	977'549		
NP. 140. Manzanal, casa-cuartel de la G. <sup>a</sup> civil...	1143'427		
7 C. <sup>a</sup> de M. á la C., roca próxima al kil. 353.	1051'936		
4 Id., roca próxima al kil. 359.....	765'012		
NP. 139. Torre, oficinas del ferro-carril.....	726'191		
40 C. <sup>a</sup> de M. á la C., roca próxima al kil. 364.	725'249		
4 Id., poste miriamétrico 37.....	654'539		
NP. 138. Bembibre, iglesia parroquial.....	646'005		
9 San Roman, parte superior de la fuente..	627'688		
4 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, puente de San			
Miguel de las Dueñas.....	574'838		
NP. 137. San Miguel de las Dueñas, convento de			
monjas Bernardas.....	565'068		
4 Ponferrada, ermita de San Antonio.....	545'201		
NP. 136. Id., Casa-Ayuntamiento.....	543'323		
7 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, pretil N. del			
puente sobre el Sil.....	545'450		
4 Id., alcantarilla de Campo Naraya.....	494'754		
NP. 135. Campo Naraya, iglesia parroquial.....	490'309		
4 C. <sup>a</sup> de Madrid á la Coruña, pretil del			
puente de Cascabelos.....	479'384		
NP. 134. Cascabelos, ermita de Ntra. Sra. de las			
Angustias.....	475'099		
4 Villafranca, Casa-Ayuntamiento.....	514'440		
NP. 133. Id., Colegiata.....	503'733		
5 Pereje, iglesia parroquial.....	541'834		

## LÍNEA DE ALBACETE Á BAILÉN. — AÑO 1875.

ESTADO de las altitudes sobre el nivel medio del mar, en el puerto de Alicante, de los principales puntos de la línea.

Sitio en que se hallan colocadas las señales.	Altitudes. Metros.
NP. 10. Albacete, iglesia de San Juan.....	685'982
40 C. <sup>a</sup> de Albacete á Jaen, poste kil. 40....	687'230
NP. 104. Id., casilla de camineros <i>La Corteza</i> .....	695'940
5 Id., poste kilométrico n.º 20.....	748'007
43 Id., imposta de una alcantarilla, junto al	
camino de Balazote.....	758'477
NP. 105. Balazote, iglesia parroquial.....	771'205
6 C. <sup>a</sup> de A. á J., imposta de una alc. <sup>a</sup> , junto	
á la casa de peones <i>La Encomienda</i> ....	794'809
40 Id., alcantarilla próxima á la casa de pe-	
ones <i>La Rambla</i> .....	842'969
NP. 106. Id., casilla de camineros <i>La Rambla</i> ....	845'519
NP. 107. Id., casilla de camineros <i>El Jardín</i> .....	876'875
4 Id., alcantarilla junto á la casilla anterior.	878'434
42 Id., casilla de camineros <i>El Cubillo</i> .....	944'400
NP. 108. Robledo, iglesia parroquial.....	1028'584
4 Camino de Robledo á Alcaraz, en una roca.	1049'200
5 Orcajo, ermita del Pilar.....	974'742
12 Alcaraz, Casa-Ayuntamiento....	962'730
NP. 109. Id., iglesia parroquial de la Trinidad...	959'593
NP. 110. Reolid, en el interior de la ermita.....	839'648
4 Camino de Reolid á Villapalacios, en una	
roca.....	830'924

Sitio en que se hallan colocadas las señales.		Altitudes. Metros.
NP. 414.	Villapalacios, iglesia parroquial . . . . .	836'732
4	Camino de Génave, en una roca . . . . .	807'958
NP. 412.	Turruchel, en el interior de la ermita . . . . .	753'683
4	Camino de Génave, en una roca . . . . .	768'476
44	Génave, piedra frente á la ermita de la Virgen del Campo . . . . .	843'534
NP. 413.	Id., iglesia parroquial . . . . .	833'849
44	Puente de Génave, roca junto al pretil E. del puente . . . . .	540'835
NP. 444.	Id., molino de D. Clemente Bono . . . . .	548'684
NP. 445.	Venta de Beas de Segura, en el patio . . . . .	509'495
4	Camino de Venta de Beas á Villanueva del Arzobispo, en una roca . . . . .	550'435
6	C. <sup>a</sup> de Villacarrillo, puente del kil. 6 . . . . .	645'224
44	Id., pretil del puente del kil. 44 . . . . .	602'695
47	Id., alcantarilla cerca de Villanueva del Arzobispo . . . . .	674'478
NP. 446.	Villanueva del Arzobispo, interior de la Casa-Ayuntamiento . . . . .	666'353
40	Alcantarilla á la entrada de Villacarrillo . . . . .	798'443
NP. 447.	Villacarrillo, Casa-Ayuntamiento . . . . .	785'837
4	Id., alcantarilla en el empalme de las carreteras de las Navas y Úbeda . . . . .	767'824
NP. 448.	Torre-Pero-Gil, ermita de la Misericordia . . . . .	777'029
4	Id., ermita del Cristo de la Vera Cruz . . . . .	744'478
40	Úbeda, alcantarilla á la entrada de la poblacion . . . . .	769'456
NP. 449.	Id., hospital de Santiago . . . . .	757'678
8	Baeza, fuente entrando por la carretera de Úbeda . . . . .	768'042
NP. 420.	Id., Casa-Ayuntamiento . . . . .	752'734
5	C. <sup>a</sup> de Baeza á Linares, alcant. <sup>a</sup> de Ibros . . . . .	586'702
45	Baeza, andén de la estacion del ferrocarril . . . . .	283'969
49	Camino de Linares á Baeza, pedestal de una cruz . . . . .	437'496
NP. 421.	Linares, iglesia parroquial . . . . .	447'678
42	Baillén, brocal del pozo á la entrada por el camino de Linares . . . . .	345'402
NP. 422.	Id., Casa-Ayuntamiento . . . . .	348'757
V. G.	Sabiote, piedra en el ángulo S. del terreon . . . . .	828'344
V. G.	Cruz (vértice), piedra rasante al zócalo del pilar . . . . .	483'704

## NECROLOGÍA.

### EL PADRE SECCHI.

La Religion, la Compañía de Jesús, la ciencia, las letras, los amantes todos del verdadero progreso, del adelanto verdadero, lloran la muerte de un hombre: el P. Secchi, que fué sacerdote ejemplarísimo, ornamento en la Orden de San Ignacio, sabio profundo y lumbrera de este siglo.

El M. R. P. Angel Secchi nació en Reggio (Emilia) el 29 de Junio de 1818, de padres piadosos y honrados, y recibió su educacion en un colegio de jesuitas, donde se consagró especialmente al estudio de las letras griegas, latinas é italianas.

En 3 de Noviembre de 1833, á la edad de quince años, entró en la Compañía, y al terminar el noviciado, aunque se señaló mucho en el estudio de la lengua griega, manifestó una predileccion especial por las matemáticas y la física, que explicó en el Colegio Romano y mas tarde en el de Loreto.

En 1844 comenzó los estudios teológicos, y en 1847 pasó á Inglaterra al colegio de Stouhyurst, donde fué ordenado de sacerdote. De allí marchó á América al colegio de Georgetown, en el cual enseñó matemáticas elementales, y comenzó á dedicarse particularmente á la astronomía en aquel observatorio bajo la direccion del P. Curley.

En 1849 murió en Lóndres el P. Francisco de Vico, y cuando la Compañía volvió al Colegio Romano, el P. Secchi sustituyó á aquel sabio en el cargo de Director del Observatorio y de profesor de astronomía.

Desde entonces trabajó con una actividad imponderable. En 1852 fundó el actual Observatorio sobre la Iglesia de San Ignacio, poniéndolo á la altura de los últimos adelantos astronómicos, lo cual le valió una fama europea.

A la munificencia de Pio IX, cuyo nombre está unido á tantas grandes obras, debió mas tarde la adquisicion de notables aparatos, y por entonces inventó el admirable instrumento llamado meteorógrafo, que obtuvo un premio en la Exposicion universal de París. Con este motivo el emperador Napoleon confirió personalmente al ilustre astrónomo la insignia de oficial de la Legion de Honor, y el emperador del Brasil le nombró al mismo tiempo gran dignatario de la Rosa de Oro.

El P. Secchi desempeñó comisiones científicas de la mayor importancia y las Academias de Ciencias de París y la Real de Lóndres se apresuraron á nombrarle su socio correspondiente, ejemplo que siguieron casi todos los centros científicos de Europa.

Sus obras principales son: *La medida de la base trigonométrica*, hecha en la Vía Appia en 1854; *Cuadro físico del sistema solar*; *La unidad de las fuerzas físicas* y *El Sol*, obra clásica y notabilísima, traducida ya á muchas lenguas.

A pesar de que en 1873 fueron expulsados del Colegio Romano todos los distinguidos compañeros del P. Secchi, este ilustre astrónomo fué respetado por el gobierno de Víctor Manuel en su cargo de Director del Observatorio, donde continuó trabajando tan activa y ardorosamente, que contrajo la enfermedad de estómago que le ha llevado al sepulcro.

Con admirable resignacion y presencia de ánimo

sufrió los dolores de su terrible dolencia, y recibió la muerte protestando que en toda su carrera científica no había buscado sino el honor y la defensa de la religión católica, demostrando hasta la evidencia que pueden vivir fraternalmente la ciencia y la piedad cristiana.

Entregó su alma á Dios el 26 de Febrero á las siete de la tarde. Tenía cincuenta y nueve años y tres meses de edad, y hacía cuarenta y cinco que había ingresado en la gloriosa Compañía de Jesús, que ha dado al mundo maestros insignes en todas las ciencias.

(De *La Gaceta*.)

## NOTICIAS.

**Concursos.**—Para solemnizar el matrimonio de Su Majestad el Rey, ha acordado el Ayuntamiento de Madrid la apertura de un concurso para la erección de dos estatuas á dos hijos ilustres de esta capital, concediendo un premio de 1 000 pesetas para el autor de cada uno de los dos mejores proyectos que se presenten. Los proyectos se presentarán con los planos y Memoria correspondientes en la Secretaría municipal en el preciso término de seis meses, contados desde el día de la publicación del anuncio en la *Gaceta*, y la adjudicación de los premios se hará á propuesta de la Academia de Bellas Artes.

La Comisión que entiende en la erección de un monumento á la memoria de D. Francisco Villamartin, ha abierto un concurso para elegir el proyecto que reuna las condiciones que se requieren. En la redacción de *El Correo Militar* se reciben los dibujos y planos desde el 5 de Marzo hasta el 15 de Junio, los cuales se distinguirán por lemas, de la manera acostumbrada, é irán acompañados de Memorias y presupuestos, consignando la cantidad que debe percibir el autor por la dirección y ejecución de las obras. La Comisión cuenta con los cañones inútiles que sean necesarios para fundir el monumento y con unas 20 000 pesetas para cubrir los gastos.

La Real Sociedad económica de Amigos del País de Lorca, abre un certámen sobre Agricultura, Artes, Industria y Comercio, consistiendo los premios en una medalla de plata para cada una de las secciones expresadas. El trabajo que en Arquitectura deberá presentarse en todo el mes de Setiembre próximo, consiste en un *Proyecto para una casa de huérfanos, que reuna, á sus mejores condiciones, la mayor economía en la construcción.*

**Necrópolis de Madrid.**—Por fin se ha constituido ya el Jurado que ha de fallar sobre los proyectos de *Necrópolis* presentados en el concurso abierto por el

Ayuntamiento de esta capital. Los arquitectos señores Cámara y Ruiz de Salces, nombrados por la Academia de Bellas Artes, han sustituido á sus compañeros los Sres. Cubas y Ávalos, que se retiraron del Jurado al tratar la primera vez de constituirlo. Celebramos de todas veras que se haya resuelto satisfactoriamente esta enojosa cuestión, en la cual nos hemos abstenido de tomar parte por razones fáciles de comprender.

**Palomas mensajeras.**—Hace poco tiempo, según la *Pall Mall Gazette* refiere, tuvo lugar una lucha curiosa entre el tren expreso de Dover á Lóndres y una paloma viajera encargada de llevar un despacho para la embajada de Francia.

El ave en cuestión, criada en un palomar de la City, pertenecía á la más hermosa raza belga. En el momento de partir el tren del muelle del almirantazgo en Dover, un empleado francés puso en libertad al pichon, que se elevó en el aire hasta media milla de altura, viéndole girar algunos instantes para después tomar en línea recta la dirección de Lóndres.

Entre tanto el expreso, que no se detiene en ninguna estación, marchaba á todo vapor con una velocidad de 60 millas por hora. Al principio todas las probabilidades se hallaban en contra del pichon, y los empleados del camino de hierro aseguraban que el alado mensajero no tardaría en ser vencido por la poderosa máquina del tren.

Pero el pichon reconoció bien pronto su camino y tomó la línea recta pasando entre Maidstone y Sittingburne, lo que le proporcionó un adelanto de seis millas y media. La distancia real de Dover á Lóndres es de 70 millas, al paso que por el camino de hierro es de 76 y media.

Cuando el expreso entró en la estación de Canon-Street, hacía ya veinte minutos que el pichon se encontraba en su palomar, es decir, que había llegado con una ventaja de 18 millas.

La *Gaceta* del 27 de Febrero anuncia la convocatoria para los próximos exámenes de ingreso en la Escuela superior de Agricultura.

Por el Ministerio de Fomento se va á proceder á la publicación de un nuevo formulario para la redacción de los proyectos de carreteras.

**Resultado de las armas en la guerra.**—Despréndese del concienzudo estudio hecho por MM. de Chassagne et Desbrosses, que á pesar del adelanto que se ha experimentado en los nuevos aparatos de guerra, son estos menos mortíferos comparados con los de los tiempos anteriores. En efecto, en la guerra de Crimea la

proporcion de los muertos fué de 1 por 33 del efectivo total; en Italia, de 1 por 55, y en la última franco-alemana de 1 por 53. La proporcion de los heridos es igual antes y ahora, á saber: de 1 por 10. Solo falta saber ahora por la guerra actual en qué relacion estarán los heridos en los dos respectivos ejércitos, el ruso y el turco.

Ha sido aprobado por la Junta consultiva el proyecto de carretera de Almansa á Cofrentes, que ha de cruzar todo el partido de Ayora, poniéndolo en comunicacion con el ferro-carril.

Por el Ministerio de Fomento se ha pedido á la Junta consultiva de Caminos que redacte la distribucion del personal que considere mas conveniente para atender á las necesidades del servicio.

## SECCION OFICIAL.

Gacetas de Febrero y Marzo de 1878.

### MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 23.**—Real decreto de 22 de Febrero de 1878 disponiendo que la carretera de tercer orden de la provincia de Toledo, denominada de San Martin de Pusa á la estacion de Erustes, sea sustituida por la de San Martin de Pusa á Santa Olalla por Malpica y la estacion de Frustes. (Ferro-carril de Malpartida.)

**Gaceta del 24.**—Real orden de 15 de Febrero de 1878 relativa á la forma y lugar en que han de hacerse los depósitos para las subastas.

**Gaceta de 1.º de Marzo.**—Real orden de 22 de Febrero de 1878 aprobando la transferencia de la concesion del ferro-carril de Utrera á Osuna hecha por D. Jorge Loring y D. Joaquin de la Gándara á favor de la Compañía anónima *Ferro-carriles andaluces*, representada por don Francisco Casilari.

**Idem.**—Orden de la Direccion autorizando á D. Carlos Gastanaduy Cobian para que estudie un tranvía de Pontevedra á Marin.

### MINISTERIO DE ULTRAMAR.

**Gaceta del 3.**—Real orden de 18 de Febrero de 1878 autorizando á D. Juan Nepomuceno Torruela para que establezca un tranvía desde la ciudad de Ponce á su puerto (Puerto-Rico.)

**Gaceta del 4.**—Real orden de 18 de Febrero de 1878 autorizando á D. Pablo Ubarri para que establezca un tranvía desde la capital (Puerto-Rico) hasta Rio Piedras.

## SUBASTAS.

**Barcelona.**—Junta de puerto.—El día 21 de Marzo se subastarán las obras de fundacion de los muelles de Barcelona y de la capitania de Puerto, por 706 023,63 pesetas. La garantia será de 7 000 pesetas.

**Idem.**—Tambien se subastarán en el mismo dia las obras de fundacion del muelle de Poniente por 303 927,39 pesetas y la garantia será de 5 000 pesetas. (*Gaceta del 21.*)

**Valencia.**—Junta diocesana.—El 21 de Marzo subastará las obras de

reparacion del convento de Puente de la Cruz por 2 962,26 pesetas. (*Gaceta del 24.*)

**Madrid.**—Direccion de Obras públicas.—El 25 de Marzo se subastará la concesion del canal de riego, fuerza motriz y abastecimiento denominado de Bujear, y derivado de los rios Castril y Guardal, de la fuente de Juan Renig y del arroyo Raigadas (Granada), bajo la base de la tasacion del proyecto de 119 287,18 pesetas. La garantia será de 51 830 pesetas, en dinero. (*Gaceta del 28.*)

## NOTICIAS OFICIALES.

**El Fénix.**—La *Gaceta* del 22 de Febrero publica los nuevos Estatutos de esta Sociedad domiciliada en Paris con motivo de la próroga de 50 años acordada por mayoría de accionistas.

**Compañía de ferro-carriles del Noroeste.**—Esta compañía celebra Junta general extraordinaria de accionistas el dia 28 de Marzo. (*Gaceta del 22.*)

**La Tutelar.**—Avisa á los suscritores de la Compañía para que en el término improrogable de seis meses se presente á recoger los saldos que resultan á su favor. (*Gacetas del 22 y 23.*)

**Buen Deseo.**—Desde el dia 14 de Febrero deberán satisfacer los accionistas el dividendo pasivo de 30 reales por accion correspondiente al mes de Agosto pasado. (*Gaceta del 23.*)

**Ferro-carril de Córdoba á Málaga.**—El 27 de Abril se celebrará la junta general ordinaria de accionistas. (*Idem.*)

**Ferro-carril de Alar á Santander.**—Comision liquidadora. Se invita de nuevo á los señores accionistas cuyos resguardos á continuacion se indican para que á la mayor brevedad pasen á verificar el canje por obligaciones hipotecarias especiales de la Compañía del ferro-carril del Norte. (*Idem.*)

**Compañía general española de tranvias.**—La *Gaceta* del 25 publica la escritura por la cual la Compañía acuerda emitir 2 000 acciones de 125 pesetas para la construccion del tranvía de San Sebastian á Rentería por Pasajes.

**Soledad, Sociedad minera.**—Su acta de constitucion se publica en la *Gaceta* del 24.

**Tranvía de Barcelona á Clot y San Andrés.**—La *Gaceta* del 27 publica el inventario-balance general que comprende del 14 de Abril al 31 de Diciembre de 1877.

**La Actividad.**—Se publica su balance de situacion en 31 de Diciembre de 1877 en la *Gaceta* del 27.

**La Carbonera Española.**—Ha acordado la caducidad de todas las acciones que se hallan en descubierto del pago del octavo y noveno dividendo. (*Gaceta del 27.*)

**Crédito Castellano.**—Por segunda vez se convoca á junta general de accionistas para el 12 de Marzo. (*Gaceta del 28.*)

**Compañía anónima de abastecimiento de aguas de Jerez.**—Se convoca á junta general para el 12 de Marzo por no haberse verificado la ya anunciada. (*Gaceta del 1.º de Marzo.*)

**La Esperanza.**—Sociedad minera, constituida en Orihuela segun acta que consta en la *Gaceta* del 2.

**Sociedad valenciana de Crédito y Fomento.**—No habiéndose celebrado la junta anunciada, se convoca nuevamente para el 30 de Marzo. (*Gaceta del 3.*)

**Ferro-carril de Sevilla á Alcalá y Carmona.**—Se convoca á junta general de accionistas para el 7 de Abril próximo. (*Gaceta del 5.*)

**Banco Hispano colonial de Barcelona.**—Los tenedores de las obligaciones amortizadas en el último sorteo, que lo son las correspondientes á la serie J K, se presentarán para recibir su importe desde el dia 1.º al 12 de Abril. (*Idem.*)

**Banco Hipotecario Español.**—La *Gaceta* del 5 publica su situacion en 28 de Febrero de 1878.