

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 25 de Agosto de 1878.

NÚM. 16.

### AXONOMETRÍA.

(CONTINUACION.)

#### §. IV.—*Direccion de los rayos proyectantes.*

67. Esta direccion puede considerarse referida al plano de proyeccion ó tambien en sus relaciones con los ejes coordenados.

#### A.

Al estudiarla bajo el primer aspecto, se observa que un punto del espacio y sus dos proyecciones ortogonal y oblicua sobre un mismo plano, constituyen los vértices de un triángulo rectángulo, cuya forma y direccion permanecen invariables, cualquiera que sea el punto considerado, mientras que su posicion y magnitud absolutas varian con éste. De modo que, conocido el plano de proyeccion, para definir un sistema de rayos proyectantes, basta fijar los elementos que determinan aquella forma y direccion, como son: la razon entre dos lados de dicho triángulo ó la magnitud de uno de sus ángulos agudos, para fijar su forma; y la direccion de la recta que une las dos proyecciones mencionadas, que es proyeccion ortogonal de un rayo proyectante oblicuo y proyeccion oblicua de un rayo proyectante ortogonal, para determinar aquella direccion.

68. Cuando se conozcan estos elementos podrán resolverse sin dificultad los problemas siguientes:

Dada la proyeccion ortogonal de un punto y su altura sobre el plano de proyeccion, determinar su proyeccion oblicua y la longitud del rayo proyectante que le corresponde.

Conociendo la proyeccion oblicua de un punto y la longitud de su rayo proyectante, determinar la proyeccion ortogonal y la altura.

Conocidas las dos proyecciones ortogonal y oblicua de un punto, determinar su altura y la longitud de su rayo proyectante oblicuo.

Y otros varios del mismo género.

69. Cuando ademas de la direccion de los rayos proyectantes, definida como acabamos de indicar, se conoce la forma del triedro de los ejes coordenados, y

su posicion respecto del plano de proyeccion, de estos últimos elementos se deducirán, conforme á lo explicado en el § III, el triángulo *pqr* de las trazas, la proyeccion ortogonal del origen y su altura sobre el plano de proyeccion; y será fácil determinar ahora la proyeccion oblicua del mismo punto que, unida con los *p*, *q* y *r*, nos dará las proyecciones oblicuas de los ejes, ó sea, las *Z*, *Y* y *X*.

70. Obsérvese que lo dicho en los números 67 y 68 es igualmente aplicable al caso en que, en vez de una proyeccion ortogonal y otra oblicua, se considerasen dos proyecciones oblicuas segun distintas direcciones de rayos proyectantes, una perfectamente conocida y la otra definida con relacion á ella; con la sola diferencia de que el ángulo que antes fué recto en el triángulo considerado, es ahora el que el rayo proyectante de direccion conocida forma con la recta que une las dos proyecciones.

#### B.

71. Al considerar la direccion de los rayos proyectantes, y en general la de un sistema cualquiera de rectas paralelas, relacionada con los ejes de coordenadas, podemos imaginar por el origen una recta paralela á las del sistema, la cual forma con los ejes tomados de dos en dos tres distintos triedros; y estudiar las relaciones que existen entre los elementos de estos triedros y las proyecciones de aquella recta, que representamos por **P**, sobre los planos coordenados, proyecciones que designaremos por **P'**, **P''** y **P'''**, segun lo establecido en el número 28.

Como dos datos bastan para determinar la posicion de la recta **P**, veamos de qué manera podrán deducirse de ellos dichos elementos y proyecciones en los casos de uso mas frecuente, que son aquellos en los cuales se conocen los ángulos que la recta **P** forma con dos ejes coordenados, ó uno de estos ángulos y una de las proyecciones **P'**, **P''** y **P'''**, ó, por último, dos de estas proyecciones.

72. PRIMER CASO.—*Si se nos dan los ángulos que la recta P forma con dos ejes, los X é Y, por ejemplo, obtendremos inmediatamente todos los elementos del triedro PXY, pues conocemos sus tres ángulos planos. De los ángulos diedros ZXY y PXY se de-*

duce, por sustracción (1), el  $ZXP$ ; y como en el triedro  $ZXP$  á que pertenece, se conoce dicho ángulo y las dos caras adyacentes, podrán obtenerse todos sus demas elementos. Se hará lo mismo con el triedro  $ZYP$ , y como comprobación, se observará que los tres ángulos diedros formados alrededor de la arista  $P$  suman cuatro ángulos rectos, que los  $PZX$  y  $PZY$  dan por suma el  $XZY$ ; y que los dos valores del  $PZ$ , deducidos de la consideración de los dos triedros  $PZX$  y  $PZY$  deben ser iguales.

Para obtener despues la posición de la proyección  $P'$ , ó sea los ángulos que forma con los tres ejes y con la  $P$ , basta observar que el triedro  $ZXP'$ , está determinado por la cara  $ZX$  y los dos ángulos diedros adyacentes, el  $ZXY$  y el  $XZP' = XZP$  y permite deducir los ángulos  $ZP'$  y  $XP'$ ; y que el ángulo  $PP'$  resulta como diferencia entre los  $ZP'$  y  $ZP$ , ambos conocidos. Otro tanto diríamos de los ángulos que las rectas  $P''$  y  $P'''$  forman con los tres ejes y con la  $P$ .

73. SEGUNDO CASO.—Si se nos dan el ángulo que la recta  $P$  forma con el eje  $Z$  y la proyección  $P'$  de la misma sobre la cara  $XY$  opuesta á dicho eje, en el triedro  $ZXP'$  se conoce el ángulo diedro de arista  $X$  y las dos caras adyacentes y puede deducirse el diedro en  $Z$ ; éste junto con los dos ángulos planos  $ZX$  y  $ZP$  define el triedro  $PZX$ ; y determinado este triedro, continúa la construcción ó el cálculo como en el caso anterior.

74. TERCER CASO.—Si se nos dan el ángulo que la recta  $P$  forma con el eje  $Z$  y la proyección  $P''$  de la misma sobre uno de los planos coordenados que pasan por dicho eje, el triedro  $ZYP''$ , definido por el ángulo diedro que tiene por arista la  $Z$  y por las dos caras adyacentes, nos permite determinar el ángulo diedro  $ZYP'' = ZYP$ ; y éste junto con las caras  $ZY$  y  $ZP$  define el triedro  $ZYP$  y con él todos los demas elementos, como se hizo en el primer caso.

75. CUARTO CASO.—Si se conocen dos proyecciones  $P'$  y  $P''$  de la recta  $P$  sobre dos planos coordenados, en los dos triedros  $ZYP'$  y  $ZYP''$ , definidos respectivamente por el ángulo diedro  $ZYP' = ZYX$  y el  $ZYP'' = YZX$  y por las dos caras adyacentes, se deducen los dos ángulos diedros  $ZYP' = ZYP$  y  $ZYP'' = ZYP$ ; con éstos y la cara  $YZ$  queda determinado el triedro  $ZYP$  y reducido, por tanto, este caso al primero.

Por su extraordinaria sencillez prescindiremos del exámen del número y naturaleza de las soluciones que admiten estos problemas segun las condiciones especiales de los datos; limitándonos á observar que algunos de los triedros antes mencionados desapare-

cen cuando la recta  $P$  se encuentra sobre uno de los planos coordenados, y que esta circunstancia simplifica la solución, pues los valores límites que en tal caso toman los elementos de dichos triedros se obtienen inmediatamente, sin necesidad de construcción ni cálculo alguno.

### C.

76. Estudiadas en detalle las relaciones que ligan la dirección de los rayos proyectantes primero con el plano de proyección y despues con los ejes de coordenadas, pasemos á considerarlas en conjunto. Para ello basta observar que el plano proyectante de uno de los ejes  $Z$  sobre el  $\Pi$ , segun rayos proyectantes paralelos á la recta  $P$ , y el plano proyectante de esta recta sobre el  $XY$ , segun rayos paralelos al eje  $Z$ , son uno mismo, el determinado por las rectas  $Z$  y  $P$ ; que este plano contiene las rectas  $Z$  y  $P'$  y es tambien plano proyectante de la primera sobre el  $XY$  y de la segunda sobre el  $\Pi$ , y por último, como consecuencia, que las proyecciones del eje  $Z$  y de la recta  $P'$  sobre el plano  $\Pi$ , ó sea, las  $Z$  y  $P'$  se confunden en una sola; y que otro tanto les sucede á las proyecciones de  $Z$  y de  $P$  sobre el plano  $XY$  que se confunden con la  $P'$ . De esta sencilla observación se deduce la manera de resolver los dos siguientes problemas:

77. PRIMERO.—Dada la posición de los ejes y la dirección de los rayos proyectantes respecto del plano  $\Pi$ , determinar los elementos que relacionan dicha dirección con aquellos ejes.

De los datos se deducirá, como se ha explicado en el número 69, el triángulo  $pqr$  de las trazas, con la posición que sus lados ocupan en el plano  $\Pi$  y en las caras del triedro de los ejes; y tambien las proyecciones  $Z$ ,  $Y$  y  $X$  de estos ejes sobre aquel plano. Si despues se unen con el origen  $o$  los puntos en que estas proyecciones encuentran á los lados opuestos de aquel triángulo, se tendrán sobre las caras del triedro de los ejes las proyecciones  $P'$ ,  $P''$  y  $P'''$  de la recta  $P$  y con ellas, segun lo dicho en el número 75, todos los demas elementos que se buscan. Para esto es preciso trasladar aquellos puntos, obtenidos sobre los lados  $qr$ ,  $rp$  y  $pq$  en el plano  $\Pi$ , á los mismos lados construidos sobre las caras del triedro de los ejes, previamente colocados sobre un mismo plano, como se hizo al estudiar el triedro (39 y siguientes).

78. SEGUNDO.—Dada la posición del plano  $\Pi$  y la dirección de los rayos proyectantes respecto de los ejes, determinar la posición que los mismos rayos ocupan con relación al plano  $\Pi$ .

De las condiciones expresadas en los datos se deducirán el triángulo  $pqr$ , la posición de sus lados sobre las caras del triedro de los ejes y las proyecciones  $P'$ ,  $P''$  y  $P'''$  de la recta  $P$  sobre las mismas. Los

(1) Entiéndase sustracción algebraica, considerando como positivos los ángulos  $PXY$  cuando las partes positivas de las rectas  $P$  y  $Z$  están á un mismo lado del plano  $XY$  y como negativos cuando están á distinto lado.

puntos en que estas proyecciones encuentren á los lados respectivos  $qr$ ,  $rp$  y  $pq$ , trasladados á la posición que ocupan en el plano  $\Pi$  y unidos con los vértices opuestos  $p$ ,  $q$  y  $r$ , nos darán las proyecciones  $Z$ ,  $Y$  y  $X$  de los ejes sobre este plano segun rayos proyectantes de dirección  $\mathbf{P}$  y la de su punto comun que es el origen de las coordenadas. Por otra parte, conocemos tambien la proyección ortogonal de este origen y su altura sobre el plano  $\Pi$  (§ III) y, por tanto, elementos suficientes para determinar la posición de los rayos proyectantes respecto del mismo plano (67).

§ V.—*Proyecciones de los ejes y coeficientes de reduccion.*

79. Poco hemos de añadir á lo dicho acerca de estos elementos bajo el punto de vista teórico; pero incluiremos algunas advertencias que serán de utilidad en las aplicaciones prácticas de la Axonometría.

**A.**

Ya hemos indicado en los párrafos anteriores cómo pueden determinarse las proyecciones de los ejes, cuando se fijan ciertos datos; en cuanto estén determinadas, será fácil medir ó calcular los ángulos que entre sí forman y dejar por su medio establecida la posición relativa que guardan: y con objeto de evitar confusion, convendremos en contar siempre dichos ángulos en el sentido conveniente para que su suma valga cuatro ángulos rectos. Bajo este aspecto pueden clasificarse los ejes proyectados en *equiángulos*, *isósceles* y *escalenos* (1), segun formen tres ángulos iguales (de  $120^\circ$ ), dos iguales y otro distinto ó los tres desiguales.

80. Como al representar axonométricamente un objeto cualquiera es grande el número de paralelas á los ejes que deben trazarse (pues tienen esta dirección las coordenadas de todos sus puntos), y como por otra parte es comun aplicar á multitud de cuestiones sistemas de ejes cuyas proyecciones forman unos mismos ángulos; de aquí la conveniencia de buscar medios expeditos para el trazado de dichas paralelas. Con tal objeto suelen emplearse plantillas ó falsas escuadras de formas especiales, por ejemplo: de forma triangular con sus ángulos suplementarios de los que entre sí forman los ejes, á fin de que sus lados puedan colocarse respectivamente paralelos á estos ejes; ó bien, de forma tal, que dos de sus lados puedan colocarse paralelo á dos ejes, cuando el otro sea perpendicular al tercero, que suele ser el  $Z$ . En ambos casos se agrega una escuadra ordinaria (ó una muleta)

cuyo cateto menor se apoya sobre una regla perpendicular al eje  $Z$  (1), á fin de que el otro trace paralelas al mismo, y la plantilla de forma especial se mueve apoyando uno de sus lados sobre el borde libre de la anterior en el primer caso ó sobre la indicada regla en el segundo; en aquél, si el cateto mayor de la plantilla ordinaria es suficientemente largo, la regla sobre que se apoya puede estar fija en el tablero, mientras que en el otro dicha regla ha de ser movable á menos que la plantilla de forma especial tenga dimensiones extraordinarias é incómodas para su manejo.

**B.**

81. Ya hemos dicho (31) que *coeficiente de reduccion*, es la razón entre una magnitud proyectada y su valor absoluto; que es igual á la razón entre los senos de los ángulos que un rayo proyectante forma con la recta en el espacio y con su proyección; y que es uno mismo para todas las rectas paralelas entre sí. Quedará, pues, determinado para un sistema de paralelas, en cuanto se conozca una magnitud absoluta perteneciente al mismo y su proyección, ó bien el valor de aquellos dos ángulos.

Si las rectas de que se trata son paralelas á un eje, el  $Z$ , estos elementos se conocerán en cuanto se nos fije la forma del triedro de los ejes, su posición respecto al plano  $\Pi$ , y la dirección de los rayos proyectantes; pues, segun lo explicado en el § IV, quedará con esto determinado el triángulo que tiene por vértices el origen de las coordenadas, su proyección sobre su proyección  $\Pi$  y el punto  $p$ , en cuyo triángulo aparecen explícitamente dichos elementos.

82. Uno de los problemas mas frecuentes en Axonometría, es el que tiene por objeto determinar una magnitud proyectada, dado su valor absoluto y el coeficiente de reduccion; ó determinar el valor absoluto, conociendo este coeficiente y el valor de la proyección. Aunque por su sencillez podríamos dispensarlos de resolverle, indicaremos brevemente los procedimientos prácticos mas expeditos que se usan con este objeto.

Supondremos que el coeficiente de reduccion está determinado por dos rectas limitadas  $\mathbf{M}$  y  $\mathbf{M}$ , que corresponden la primera á una recta en el espacio y la segunda á su proyección; pues si en vez de esto se nos diese el valor numérico del coeficiente, sería fácil buscar dos rectas cuya razón tuviese este valor y estas serían las  $\mathbf{M}$  y  $\mathbf{M}$ ; y si conociésemos los ángulos que los rayos proyectantes forman con la recta y con su proyección, bastaría construir un triángulo que tu-

(1) De *σκαληνός*, desigual.

(1) De ordinario á este eje se le considera vertical en el espacio y en el dibujo se le coloca paralelo á los bordes laterales del papel, lo cual además de ser conforme con la costumbre, facilita el trazado.

viese dos ángulos iguales á ellos y sus lados opuestos serian respectivamente los  $M$  y  $M$ . En este supuesto, toda magnitud lineal  $M_1, M_2, \dots$  perteneciente al mismo sistema, está con su proyeccion  $M_1, M_2, \dots$  en la misma razon que las  $M$  y  $M$ , es decir, que se verifica

$$\frac{M}{M} = \frac{M_1}{M_1} = \frac{M_2}{M_2} = \dots:$$

y la determinacion de cada uno de los valores  $M_1, M_2, \dots$  conocido el correspondiente  $M_1, M_2, \dots$  ó vice versa, se reduce á la de una cuarta proporcional á tres rectas dadas, y puede resolverse de muchas maneras; entre ellas las tres siguientes.

83. a. Descríbase un arco de radio  $M$ , cuya cuerda sea igual á  $M$  y trácense los radios que pasen por sus extremos. Si desde el mismo centro con los radios  $M_1, M_2, \dots$  se describen arcos, las cuerdas correspondientes serán las  $M_1, M_2, \dots$  puesto que para un mismo ángulo las cuerdas son proporcionales á los radios. En la práctica basta marcar los extremos de estos arcos, sin necesidad de trazarlos ni de trazar tampoco las cuerdas correspondientes; y al aplicar esta construccion á varios sistemas de paralelas con sus coeficientes respectivos, los ángulos que les corresponden se colocan de manera que tengan los vértices y un lado comun y cada uno de sus segundos lados se distingue por una letra referente al sistema á que pertenece. La construccion exige que  $M$  sea menor que el doble de  $M$ ; pero si esta circunstancia no tuviese lugar podria aplicarse á la mitad, tercio, etc., de  $M$  y á  $M$  y duplicar, triplicar, etc., los valores resultantes para tener los de  $M_1, M_2, \dots$ . Por último, la determinacion inversa de  $M_1, M_2, \dots$  cuando se conocen los  $M_1, M_2, \dots$  se haría por el mismo procedimiento, pero daria lugar á otra figura distinta; pues el ángulo auxiliar no podria tener el mismo valor, como no fuese el coeficiente de reduccion igual á la unidad.

84. b. Fórmese un ángulo de magnitud arbitraria, tórnese sobre sus lados, á contar desde el vértice, magnitudes respectivamente iguales á  $M$  y  $M$  y únanse sus extremos por una recta. Así dispuesto, si sobre el primer lado y desde el vértice se toman magnitudes iguales á las  $M_1, M_2, \dots$  y por sus extremos se trazan paralelas á aquella recta, cortarán al segundo lado en puntos cuyas distancias al vértice son las  $M_1, M_2, \dots$ . En la práctica se excusa el trazado de dichas paralelas, pues basta marcar sus puntos de interseccion con el segundo lado; y se toma el ángulo de magnitud conveniente para que estos puntos resulten bien determinados, colocándolo en tal posicion que aquellas paralelas tengan la direccion mas cómoda para el trazado.

Al aplicar este procedimiento á diferentes sistemas

de paralelas con distintos coeficientes, puede hacerse de manera que el ángulo escogido sea el mismo para todos, y entonces las paralelas auxiliares de la construccion tienen distintas direcciones; pero es mas cómodo tomar aquellos ángulos de modo que, teniendo comun el vértice y su primer lado, las paralelas resultantes vayan en la misma direccion, en cuyo caso los segundos lados son distintos y se designan por letras que caracterizan el sistema á que pertenece cada uno. Por último, en esta construccion, el problema inverso se resuelve con la misma figura y por idéntico procedimiento que el directo: las magnitudes proyectadas se toman sobre el segundo lado que corresponde al sistema á que pertenecen y las absolutas se encuentran sobre el primero comun á todos.

85. c. Trácense dos rectas paralelas y márkese un punto cuyas distancias á ellas estén en la razon de  $M$  á  $M$ ; tórnese sobre la primera magnitudes iguales á las  $M_1, M_2, \dots$  y las rectas que unan sus extremos con aquel punto interceptarán en la segunda las magnitudes  $M_1, M_2, \dots$ . En la práctica basta marcar los puntos en que dichas rectas encuentran á esta segunda, sin necesidad de trazarlas por completo, y aun basta marcar uno de ellos si se hace que el otro sea comun á todas las magnitudes tomadas. Al aplicar este procedimiento á diferentes sistemas de paralelas con sus respectivos coeficientes de reduccion, las rectas y puntos correspondientes se disponen de manera que la primera recta y el punto sean comunes para todos ellos y solo sean distintas las segundas rectas marcadas con una letra cada una, que recuerda el sistema á que pertenece. El problema inverso se resuelve en este caso, como en el anterior, con la misma figura y por idéntico procedimiento que el problema directo.

Las ventajas é inconvenientes de estos tres procedimientos pueden resumirse en estas breves palabras: el primero excusa el uso de la regla, pero exige dos figuras distintas para resolver el problema directo y el inverso; en los otros dos basta una figura para resolver ambos problemas, pero exige el uso de una regla que se mueva paralelamente á sí misma en el segundo y pasando constantemente por un punto fijo en el tercero. Las condiciones de cada caso aconsejarán la eleccion de una ú otra de las tres construccion.

86. Cuando las dimensiones de los objetos representados se expresan por el valor numérico de su medida referida á una cierta unidad lineal, se procede de una manera algo distinta de las anteriores. Así como la unidad lineal, el metro, por ejemplo, repetido cierto número de veces y subdividido convenientemente, constituye una *escala* que sirve para medir las dimensiones del objeto real ó para conocerlas cuando se nos da su medida; así otra magnitud lineal cuya razon con dicha unidad sea el coeficiente de re-

duccion que corresponde á un determinado sistema de paralelas, reproducida y subdividida en igual forma, dará la *escala* (1) relativa á las mismas, por cuyo medio se determinarán sobre el dibujo los valores numéricos de sus diferentes segmentos y se tomarán sobre ellas longitudes que tengan un valor numérico dado; de modo que, conocidas las escalas relativas á los sistemas de paralelas mas importantes, podremos leer en el dibujo casi con igual facilidad que en el objeto á que se refiere. Verdad es que, en la mayor parte de los casos, el objeto representado por su proyeccion sobre el papel, no es el mismo objeto real, sino otro semejante á él aunque de distintas dimensiones; pero esto en nada altera cuanto acabamos de decir, pues todo se reduce á que la magnitud que en el dibujo designamos con el nombre de metro, no es el verdadero metro, sino otro que tiene con él la misma razon que el objeto representado respecto al objeto real á que se refiere.

87. En la práctica los sistemas de paralelas cuyas dimensiones mas importa conocer, son de ordinario los que corresponden á los ejes coordenados; así es que las únicas escalas que se marcan en los dibujos, son las relativas á estos ejes que toman el nombre de *escalas axonométricas* (2) y se designan abreviadamente por  $e_1$ ,  $e_2$  ó  $e_3$  segun se refieren al eje Z, al Y ó al X. Su razon con la escala natural  $e$  del dibujo da los coeficientes de reduccion  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ ; de modo que se verifican siempre las relaciones

$$e : e_1 : e_2 : e_3 :: 1 : \alpha : \beta : \gamma \quad (3)$$

que son las únicas á que han de satisfacer las escalas  $e$ ,  $e_1$ ,  $e_2$  y  $e_3$ , quedando sus valores absolutos completamente arbitrarios.

Para la mayor comodidad práctica se procura disponer los ejes y la direccion de los rayos proyectantes de tal manera respecto al plano de proyeccion, que los coeficientes de reduccion relativos á las paralelas á los ejes, y por tanto las escalas correspondientes, ten-

gan entre sí razones expresadas por números sencillos, haciendo, por ejemplo, que las razones  $e_1 : e_2 : e_3$  sean iguales á las de 1 : 1 : 1; ó bien, 2 : 1 : 2; ó bien, 6 : 4 : 5; etc., de las cuales las primeras corresponden á la perspectiva isométrica y las otras dos respectivamente á la dimétrica y á la trimétrica; y si á esta condicion se añade la de escoger los valores absolutos de dichas escalas en una razon sencilla con la escala real, tendremos la ventaja de poder utilizar en el dibujo axonométrico las escalas que ordinariamente circulan en el comercio; por mas que la escala natural correspondiente  $e$  sea entonces inconmensurable con la escala real, por serlo los coeficientes de reduccion relativos á los ejes, como sucede en la mayor parte de los casos.

(Se continuará.)

EDUARDO TORROJA.

## DÁRSENAS Y MUELLES.

### II.

5. *Muelles*.—En el anterior artículo expusimos los principios á que debe someterse el trazado de los muelles y su distribucion para el servicio comercial del puerto, y muchos modernos se han construido conforme á las citadas reglas. Los muelles terminan por la parte del mar en un muro vertical, ó con un pequeño talud, cuyas dimensiones se calculan como las de otro muro cualquiera, con arreglo á los empujes y cargas á que está sometido. Su forma exterior, prescindiendo de las condiciones de estabilidad y resistencia de que mas adelante habremos de tratar, ha de satisfacer á otras que se derivan del servicio á que los muelles están destinados. Es conveniente no exagerar el talud que de ordinario se da al paramento, á fin de que los buques se atraquen al muelle lo mas posible, y se encuentren mas próximos á las gruas y otros aparatos de carga y descarga. Los ingleses, en las dársenas recientemente construidas, dan una preferencia marcada á los muros cóncavos en el paramento exterior, aparejado como un arco, con lo cual gana en estabilidad y se amolda mejor á la forma de los buques.

Los paramentos deben ser lisos, sin retallos ni ángulos salientes, redondeada la arista de la coronacion. En algunos muros construidos económicamente con mampostería, se ha evitado que los buques rocen con las asperezas de la superficie, dejando labrada y en saliente sobre el paramento la hilada de coronacion, con alguna intermedia. Al pié se deja una banquetta ó zócalo, y á veces el mismo terreno con el tendido natural, sobre todo si es blando, para que el buque

(1) En muchas ocasiones se da el nombre de *escala* á lo que nosotros hemos llamado *coeficiente de reduccion*; pero conservaremos la distincion entre las dos denominaciones en obsequio á la claridad.

(2) Cuando se representa un edificio, una máquina ó uno de sus elementos ú otro objeto cuya forma general se aprecie fácilmente, no suele pintarse mas que su proyeccion sobre el plano II, y á un lado se trazan por un punto rectas paralelas á los tres ejes, marcando sobre cada una la escala correspondiente; pero será útil añadir paralelas á los sistemas de rectas importantes con sus escalas, si la forma del objeto lo requiere: así, por ejemplo, si se trata de una torre octogonal, deberán pintarse las cuatro paralelas á los lados de la base, dos de las cuales corresponden á los ejes X é Y, y otra á las aristas laterales ó al eje Z, para que la representacion sea mas inteligible y pueda apreciarse inmediatamente la forma y dimensiones de los adornos situados sobre sus caras.

(3) Permitasenos, en obsequio á la brevedad, esta notacion cuyo significado se comprende sin esfuerzo, aunque sea poco usada entre nosotros.

no sufra avería cuando en la bajamar toque al fondo. Si la dársena cuenta con el calado suficiente en la bajamar, son excusadas todas las precauciones. Algunas veces, como en Santander, al paramento de los muelles suele dársele un gran tendido, cuando el servicio se lleva á cabo por medio de embarcaderos á los cuales atracan los buques.

Tambien, como defensa de los buques contra los choques, y de la fábrica contra los roces, llevan los muelles en sus paramentos postes de defensa, que consisten en postes verticales distantes de uno á dos metros, ensamblados por el pié en una solera colocada encima del zócalo y coronados por una carrera. Esta se ha suprimido algunas veces, fijando los postes á la fábrica del muro, porque los buques levantaban la carrera; y en este caso se ha cuidado de chafanar las cabezas de los postes, dejándolas cortadas en bisel. En algunos puertos de Inglaterra, los postes están adosados á la fábrica y sujetos por medio de herrajes ( lám. XXII figuras 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>) que permiten renovar los postes cuando se deterioran sin tocar á los sillares del muro; basta para esto aflojar las tuercas y sacar los pasadores que sujetan el poste. Otras veces se coloca en los paramentos piedra de gran dureza que resista al rozamiento; el granito, usado en el Havre, es un material bastante prodigado en Inglaterra. Tambien en los muros de hormigon se ha empleado el hierro fundido: se clavan pilotes que llevan ranuras laterales, en las cuales corren planchas que se conservan cuando el hormigon ha fraguado.

6. *Accesorios.*—Los muelles llevan rampas, escaleras y escalas de servicio. A las rampas se les da  $\frac{1}{6}$  de pendiente máxima. Se debe cuidar, así en las rampas como en las escaleras, que no sobresalgan del paramento y se construyan dentro del macizo de los muros; y lo mismo los pasamanos cuando los llevan. Las aristas de los escalones deben estar redondeadas para no maltratar á los botes cuando atracan, y á veces, aquellos vuelan para aumentar la huella.

Las escalas para el servicio del puerto tambien van empotradas en el macizo de los muros; su anchura es de 0<sup>m</sup>,65. Están reducidas á dos montantes fijos al paramento, atravesados por barras horizontales que hacen las veces de peldaños, á las cuales se da la forma ondulada para acomodar en los huecos los piés y las manos. Al lado llevan dos cuerdas ó cadenas para servir de ayuda al subir los últimos escalones.

En Inglaterra, donde se usa mucho la fundicion, consisten las escalas en una placa vertical con calados para poner los piés y las manos; en Francia se usa la madera en los montantes y el hierro y el bronce en los peldaños. En Saint-Malo los peldaños llevan roscas en sus extremidades, con objeto de apretar los montantes contra los costados de la caja abierta en el muelle para alojar la escala. Otras veces los montan-

tes van articulados ó son reemplazados por cuerdas.

Los buques se amarran á *morriones* ó *norayes* de piedra ó de fundicion que se clavan en el macizo del muelle: antiguamente solian utilizarse para este objeto cañones viejos de fundicion. Tambien se destinan al mismo uso los *argollones* ó *arganeos* que se alojan en un rebajo abierto en el paramento del muelle (figuras 3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup>). Son de hierro ó de bronce; aquel material tiene el inconveniente de su fácil destruccion por el agua del mar y la humedad de la atmósfera: el bronce es demasiado caro, por lo que suele adoptarse un término medio, formando el alma de hierro y revistiéndola de bronce.

7. *Clasificacion de las dársenas.*—Cuando las dársenas quedan en seco por el descenso de la marea, conservan su nombre, pero reciben el de *dársenas de flotacion* ó *docks* cuando por medios artificiales se consigue que los buques se mantengan constantemente á flote. A los edificios y almacenes que les rodean se les ha dado por extension el nombre de *docks*, y lo mismo á aquellos que se destinan á los mismos servicios, aunque no se establezcan en los puertos. Las dársenas de flotacion son indispensables cuando no hay otro medio de obtener calado y abrigo en el puerto; con ellas se duplica, y en buques de pequeño porte hasta se quintuplica, el número de los que pueden acomodarse en el puerto.

Hay que distinguir dos clases de dársenas de flotacion: dársenas de *entrada libre*, y los *docks* propiamente dichos. Las primeras son espacios excavados hasta obtener la profundidad necesaria, cuyo fondo se determina por la mayor bajamar, ó la correspondiente á las mareas vivas. Desde esta línea debe tomarse el mayor calado de los buques que frecuenten el puerto, á menos que el canal de ingreso no quede descubierto en la bajamar, en cuyo caso el fondo del canal sería la línea que se debe adoptar. Pudiera oponerse á esta regla el que las filtraciones, haciendo bajar el nivel, obligarian, en cierta clase de fondos, á seguir la regla general; pero tales filtraciones no merecen tenerse en cuenta; 1.<sup>o</sup>, por la pequeña diferencia de nivel que ordinariamente existe entre el fondo del canal, cuando queda en seco, y la bajamar; 2.<sup>o</sup>, por el corto tiempo que tarda en restablecerse el nivel. Por otra parte, al tendencia es á aprovechar el mayor calado posible, y cuando el fondo del canal queda al descubierto en la bajamar, es poco costoso, relativamente á las ventajas que procura, rebajarlo hasta dicho nivel; un calado de ocho metros es muy suficiente para mantener á flote los buques de comercio de mayor porte.

Estas dársenas, para ser convenientes, exigen dos condiciones; una, la facilidad de la excavacion, con relacion á la naturaleza del terreno; otra, la corta carrera de marea, que determina el volumen excavado á

igualdad de extension de la dársena. Por eso en Santander se ha dado la preferencia á este género de dársenas sobre las de la segunda clase, en que vamos á tratar, porque allí concurren las dos circunstancias mencionadas. Cuando la consistencia del terreno no hace posible, en condiciones económicas, la excavacion, ó cuando es muy extensa la carrera de la marea, se apela á las dársenas de flotacion ó *docks*, espacios cerrados cuya comunicacion con el exterior se interrumpe por medio de puertas de madera ó de hierro, y que se llenan durante la pleamar, quedando así el agua retenida, y los buques á flote con todas las variaciones de la marea. Las puertas se abren en aquella fase de la marea, para la entrada y salida de los buques. La profundidad mas conveniente se determina por la menor pleamar de marea muerta, con lo cual queda asegurada la entrada y la salida durante todo el año. Tomando el mismo calado que señalamos á los buques que hayan de frecuentar el puerto, obtendremos la línea del fondo de la dársena.

Cuando es grande la carrera de la marea, segun se observa en algunos puertos de Inglaterra, especialmente en los de ría, como en el Mersey y el Saverna, no hay necesidad de utilizar toda la carrera de la marea; y es muy frecuente, en tales puertos, encontrar lo que se llama *dársenas de media marea*, porque, segun indica su nombre, solo se retiene una parte de ella. Aun en los puertos en que existen dársenas de flotacion, se reservan dársenas de aquella clase para buques de menor porte; y entonces se escalonan de la manera siguiente: 1.º, las dársenas abiertas; 2.º, las de media marea, y por último, los *docks*.

La profundidad que antes señalamos á las dársenas, es la que pudiéramos llamar teórica, y la estrictamente necesaria para que el buque flote; pero hay que tener en cuenta, además, los aumentos exigidos por las consideraciones siguientes:

1.ª Se ha de dejar un huelgo suficiente entre la quilla del buque y el fondo de la dársena, para que el buque no toque en los balances y cabezadas. Este exceso de profundidad depende de la agitacion en el interior, y ha de ser mayor á igualdad de condiciones, en las dársenas con entrada libre.

2.º Se ha de compensar la pérdida que proviene de las filtraciones al través del fondo y de los muros de recinto; pérdida nula, en las dársena con entrada libre, en las cuales el nivel interior se mantiene, de ordinario, á la misma altura del exterior. En los *docks* en que la carga de agua llega á ser de ocho metros, las filtraciones son enormes cuando el terreno es permeable, por cuyo motivo el cimientado de los muros de recinto se profundiza hasta la roca ó hasta un banco de arcilla ú otro terreno impermeable. Por eso, si no hubiera además otras razones mas poderosas todavía, que obligan á desecharla, encontramos injustificada

la dársena de flotacion proyectada para el puerto de Avilés; y dado el caso de establecerse una, que por todos conceptos nos parece innecesaria, debiera ser una dársena con entrada libre. Las pérdidas al través de los muros de recinto, son de poca monta, cuando las fábricas están bien trabajadas.

3.º Los depósitos que se forman con las materias que las aguas arrastran en la marca, invaden el puerto y elevan el fondo; tales depósitos son mas ó menos abundantes, segun las aguas y la localidad. Minard establece, en su *Tratado de Puertos*, que son mas abundantes en el Océano que en el Mediterráneo; y no señalando á Marsella mas que 0<sup>m</sup>,006 *por año*, atribuye á Honfleur el enorme guarismo de 0<sup>m</sup>,020 *por dia*, lo que demuestra que, solo á favor de no interrumpidas limpiezas es posible mantener el calado en algunos puertos. El máximo que aquel ingeniero señala en el Mediterráneo, corresponde á Cassis, con 0<sup>m</sup>,100 *por año*, y el mínimo en el Océano, á Ramsgate, con 0<sup>m</sup>,001 *por dia*. Las pérdidas de este género son mayores en las dársenas con entrada libre, en las cuales se renueva diariamente el agua; al paso que en las de flotacion solo se renueva una parte de ella, y la que corresponde á la plea, menos cargada de materias que las de otras fases. Por otra parte, el resalto pronunciado que se observa entre el exterior y el interior en las dársenas con entrada libre, contribuye tambien á producir depósitos mas abundantes.

4.º Las pérdidas que siguen pertenecen exclusivamente á los *docks* cerrados con puertas; tales son las pérdidas que al través de ellas se verifican mientras están cerradas, y que dependen: 1.º, del esmero en la construccion de las hojas y de su mayor ó menor uso; 2.º, de la altura del agua en el depósito respecto del nivel exterior; 3.º, de la extension superficial de la dársena respecto de la seccion ó secciones de las puertas, pues cuanto mas extensa sea aquella con relacion á estas, menores serán las pérdidas en altura, por repartirse en una superficie mas extensa.

5.º Otras pérdidas provienen de la necesidad de abrir las puertas de esclusa antes, y cerrarlas despues de la plea, para dar tiempo suficiente á los barcos para entrar y salir: ó tambien, cuando la entrada y salida se practica por esclusas y no por portillos, lo que se gasta en esclusadas. En la primera influyen varios elementos: en las mareas vivas ha de quedar mas tiempo libre que en las muertas, cuyo nivel sirvió para fijar el calado de la dársena. La forma de curva de la marea determina la pérdida de calado con relacion al tiempo: en el Havre, que hace esto a cerca de dos horas, la pérdida es insignificante. Tambien lo es la cantidad de agua que se gasta en esclusadas, por poca extension que tenga la dársena.

6.º Por último; en algunos puertos se gasta de

tiempo en tiempo en limpiar el canal de entrada una parte del agua de las dársenas, ya directamente, ya haciéndolas comunicar con depósitos especiales destinados á tal servicio. Para atender á todas estas eventualidades, Minard considera suficiente un exceso de profundidad variable de 0<sup>m</sup>,50 á un metro.

Las ventajas de las dársenas de flotacion, en general, son muy numerosas: en ellas se acomoda un número mayor de buques en el mismo espacio, y los mantiene constantemente á flote, con lo cual se duplica, y hasta se quintuplica el número de buques de pequeño porte. En los puertos de mareas se evitan las averías de quedar en seco ó varados, y los choques de los buques contra los muelles á que atracan, y de unos con otros al bajar la marea; así como las grandes sacudidas de las amarras que se rompen con frecuencia en los temporales, ó en las avenidas cuando los puertos son de ría. El cambio de lugar del buque, la carga y descarga y demas maniobras, se llevan á cabo con mas regularidad, comodidad y holgura. Y en los docks, manteniéndose el nivel constante, las operaciones de embarque y desembarque se practican en las mejores condiciones, así de comodidad, como mecánicas, no habiendo pérdida de trabajo por elevarse despues la carga á la misma altura: condicion que no se realiza en las dársenas con entrada libre. En cambio, en estas, mientras el calado exterior lo permita, los buques pueden entrar y salir sin obstáculo, y las entradas pueden multiplicarse ó ensancharse sin aumento en el coste; al paso que en los docks, cerrados con puertas, solo muy pocos, en una marea, pueden realizar la entrada ó salida, y las obras son costosas, especialmente los portillos ó esclusas que forman las entradas, que por este motivo no se pueden multiplicar.

Las dársenas cerradas en la plea tienen aplicacion muy limitada en nuestras costas con mareas de 4 metros, al paso que, en algunas de Inglaterra, con mareas de 8, 10 y hasta 20 metros son muy convenientes. En España lo és mas el establecimiento de muelles embarcaderos, ó dársenas con entrada libre. En contra de estos principios, la Junta Consultiva de Caminos ha prescrito, para el puerto de Cádiz, con un calado de 8 metros en baja mar, dársenas cerradas, en oposicion á la regla consignada en nuestro anterior artículo, de oponer los menos obstáculos posibles á las maniobras y servicio del puerto, no complicándolo con obras innecesarias y perjudiciales, invirtiendo en ellas nocivamente sumas cuantiosas. ¡Dios quiera iluminar á sus vocales para que no incurran en la misma falta, aprobando la dársena propuesta para el puerto de Avilés, mas injustificada todavía!

(Se continuará.)

PEDRO P. DE LA SALA.

## EXPOSICION DE HIGIENE Y SALVAMENTO DE BRUSELAS.

El Gobierno de España envió como representante á la Exposicion de higiene y salvamento de Bruselas, al licenciado en Medicina D. Mariano Carreras y Gonzalez, y en cumplimiento de su mision ha presentado dicho señor una interesante Memoria al Excelentísimo Sr. Ministro de la Gobernacion.

La especialidad de los conocimientos del Sr. Carreras y las causas que expone en el preámbulo, le han obligado á separar de su estudio secciones del certámen que serian de verdadera importancia para el Ingeniero y el Arquitecto; sin embargo, en su Memoria, con notable sencillez y claridad, trata otras que nos interesan tambien y que con gusto extractamos, cumpliendo así con el deber que nos hemos impuesto de publicar cuantos adelantos procure la ciencia á la ingeniería y construcción.

### I.

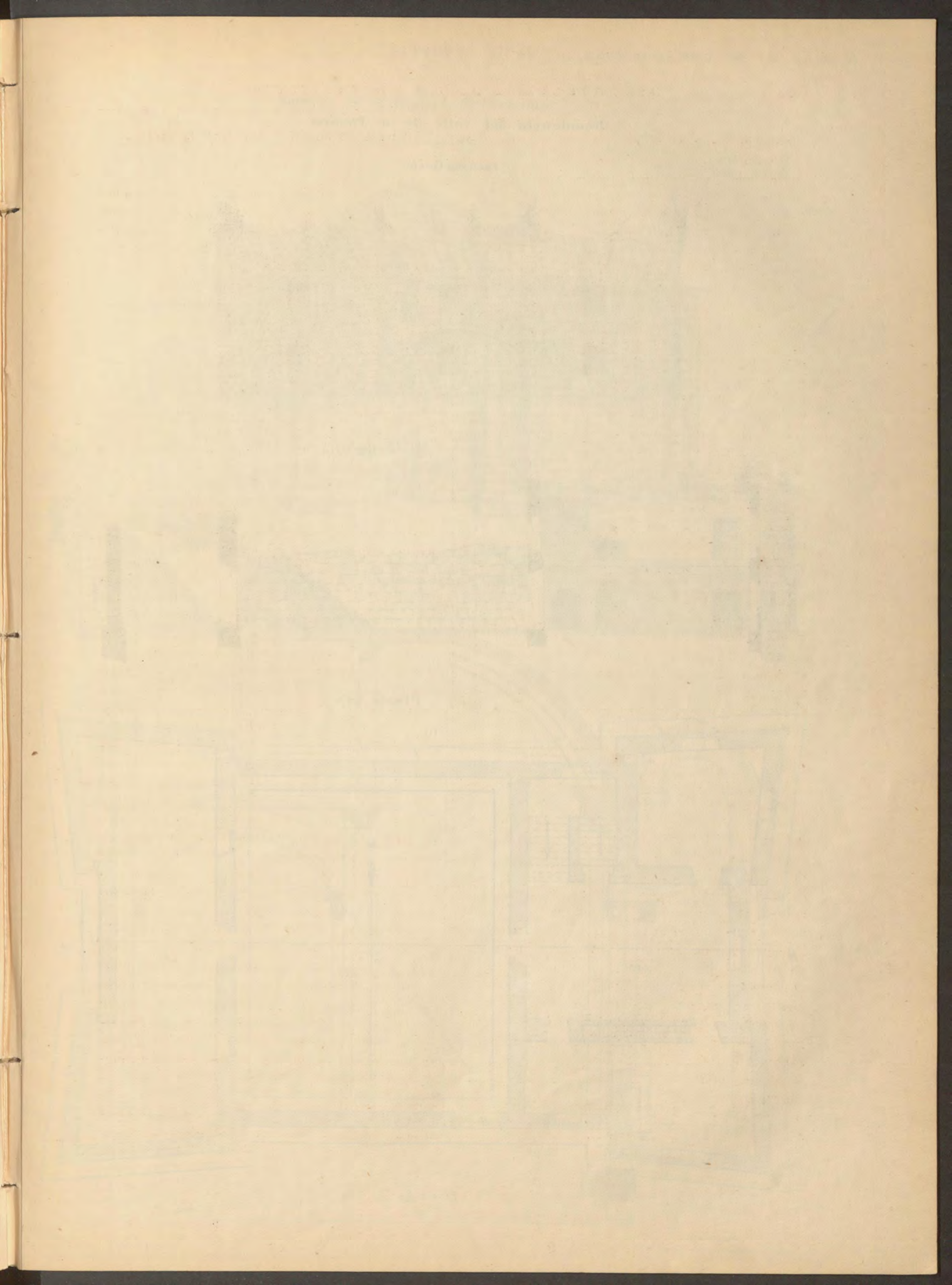
#### PREÁMBULO.

Excmo. Sr.: Una de las Exposiciones mas notables, entre las muchas que ya se han hecho en lo que va transcurrido del presente siglo, es la *Exposicion de higiene y salvamento*, celebrada en Bruselas desde el 25 de Junio al 10 de Octubre de 1876.

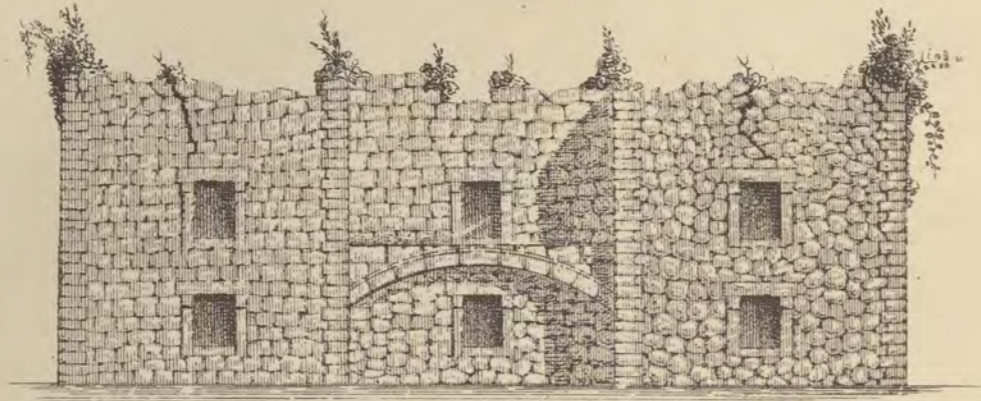
Distigúase esta Exposicion, no por el número y calidad de los artículos exhibidos, no por su clasificacion y colocacion á la vista del público, no tampoco por la extension y magnificencia del edificio en que se ha verificado, que en todas estas cosas es ya difícil, sino imposible, superar ni aun igualar á las Exposiciones universales celebradas en Lóndres en 1862, en Paris en 1867, en Viena en 1874 y en Filadelfia en 1876, sino por su objeto especial, por su carácter concreto, y por lo tanto trascendental y práctico en alto grado, por su fin esencialmente benéfico y humanitario.

No era, en efecto, el concurso á que me refiero un campo de competencia puramente industrial entre los productores de los diversos países del mundo, ni un mercado inmenso donde se ostentan en rica variedad y profusion toda clase de productos, ni un bazar donde á porfia se trata de deslumbrar al consumidor, solicitando por todos los medios posibles su gusto, su necesidad ó su apetito; era mucho menos y mucho mas que esto: era una especie de gabinete de experimentos científicos, una bellísima, cómoda y bien provista casa de salubridad pública, un templo modesto, pero sublime, levantado á la naturaleza humana.

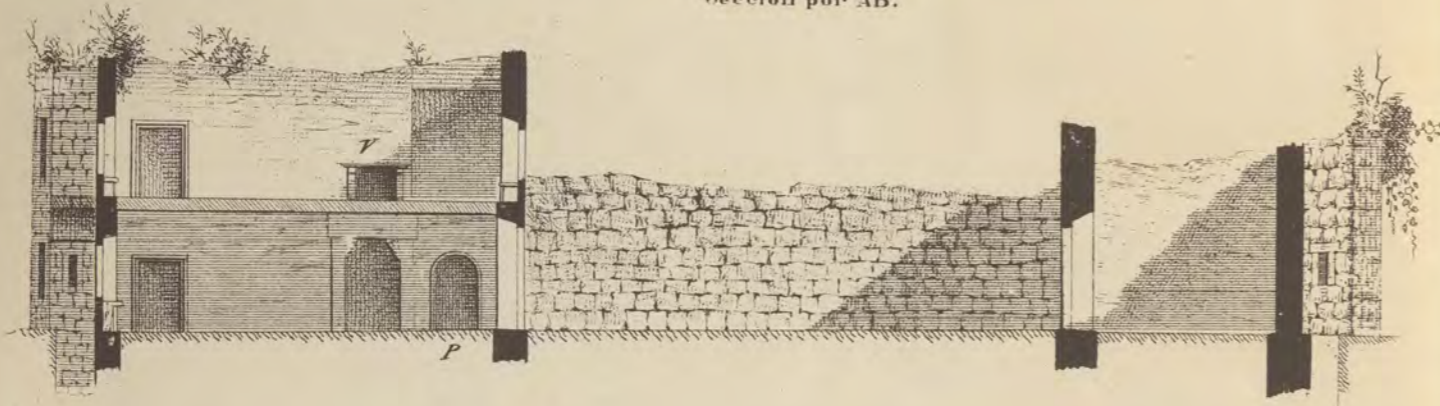
Para decirlo de una vez, la *Exposicion de higiene y salvamento* de Bruselas no se dirigia á enriquecer



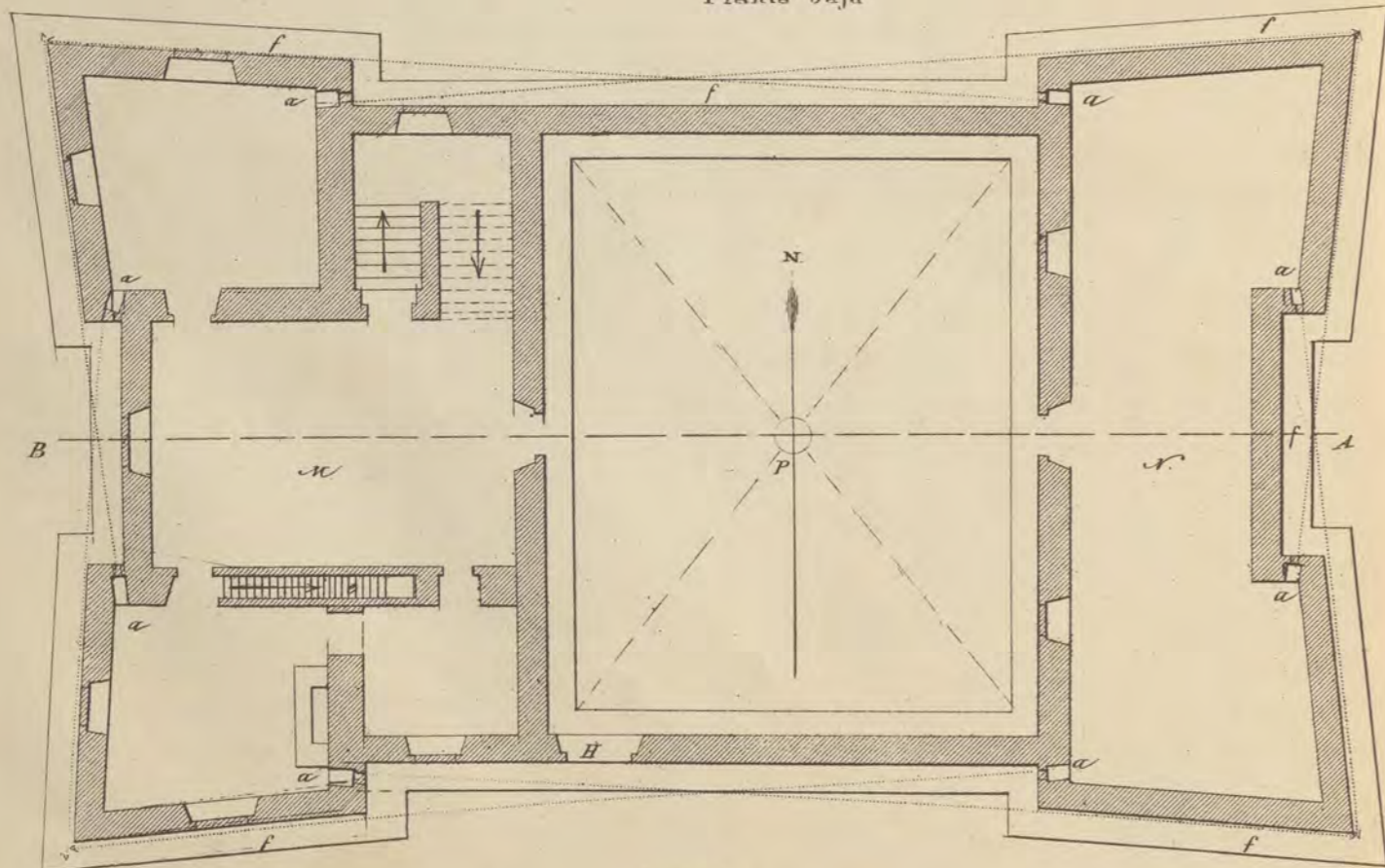
Residencia del valle de la Payona  
(Avila).  
Fachada Oeste.



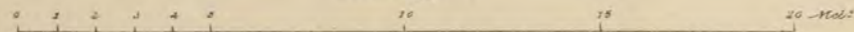
Seccion por AB.



Planta baja



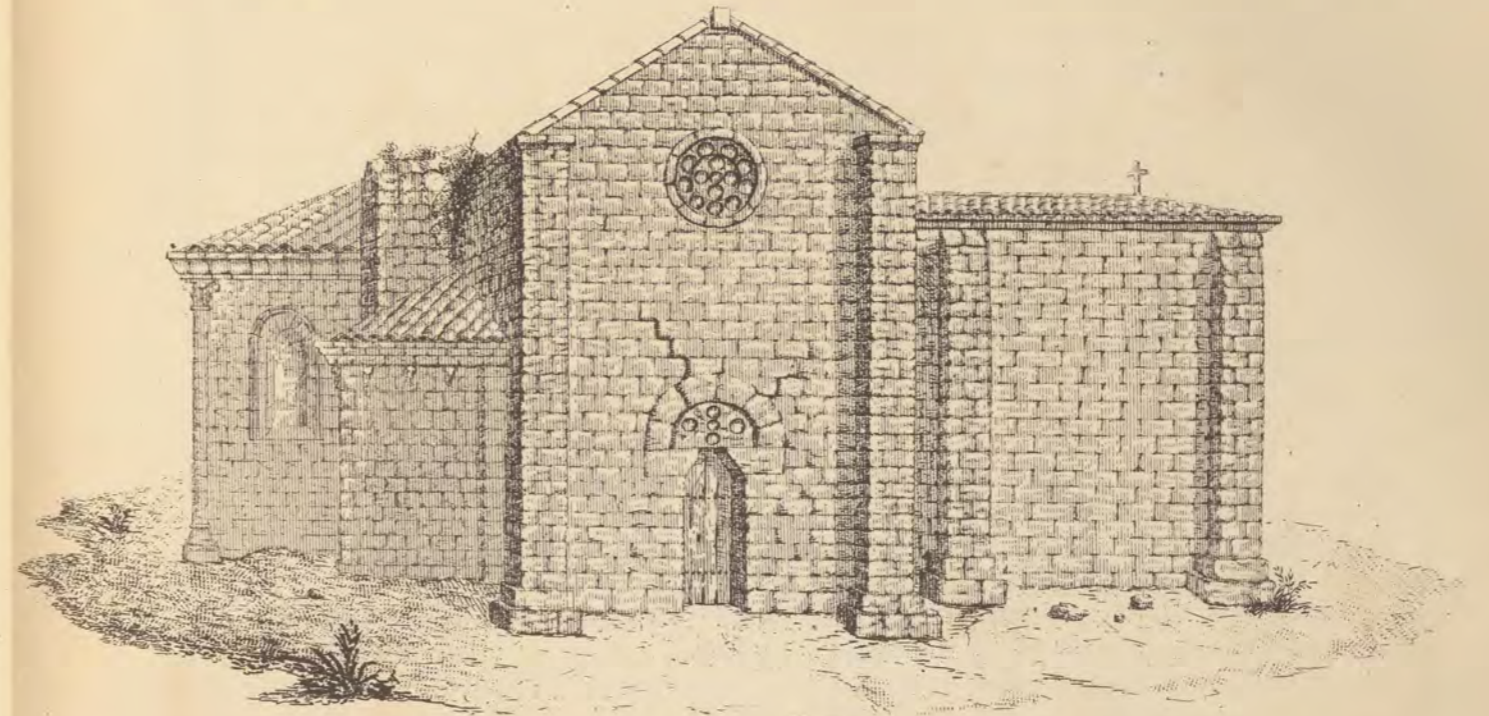
Escala 1/200



J. Mendez/g

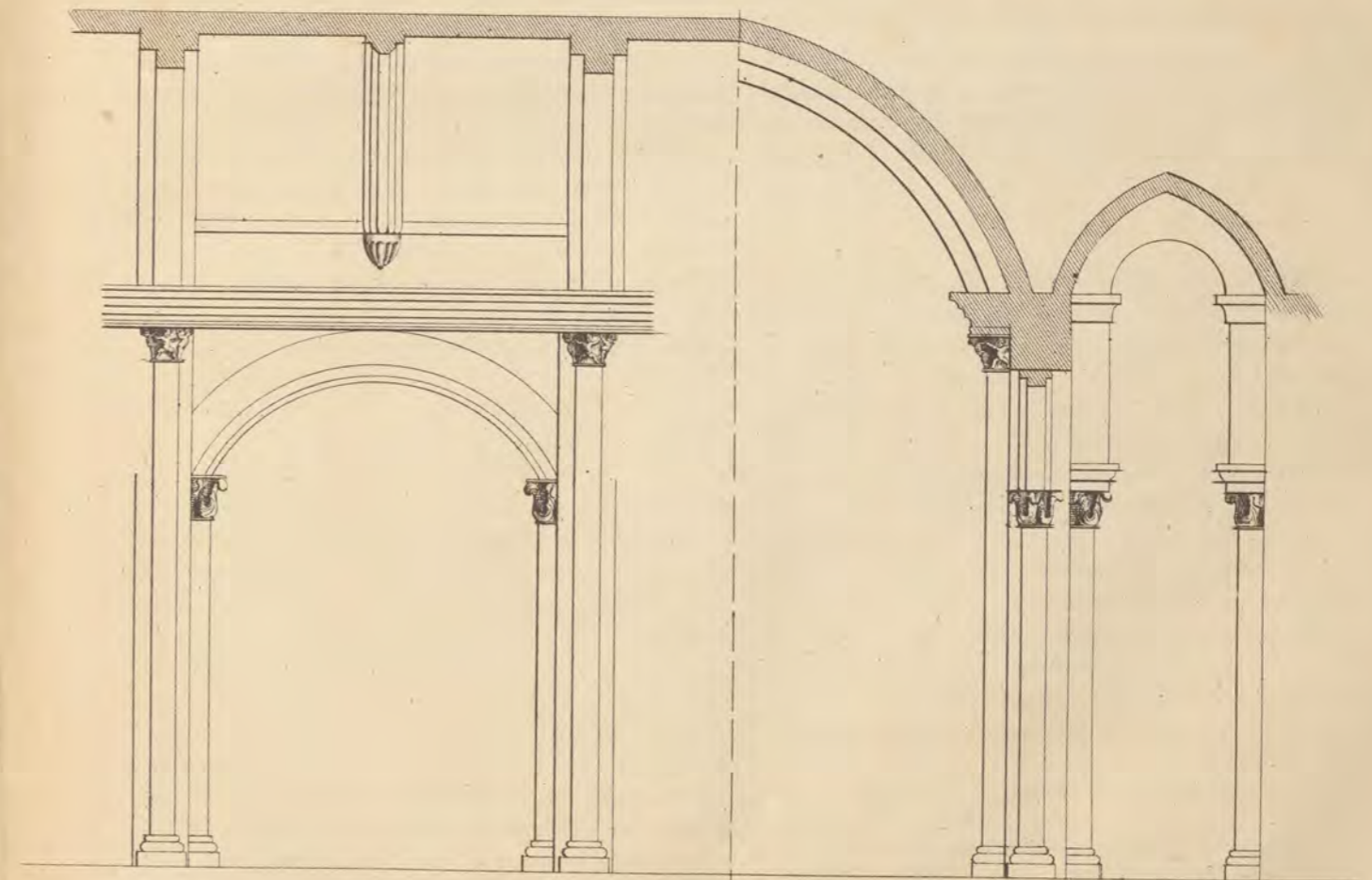
Hermita de S<sup>o</sup> Miguel de Breamo.

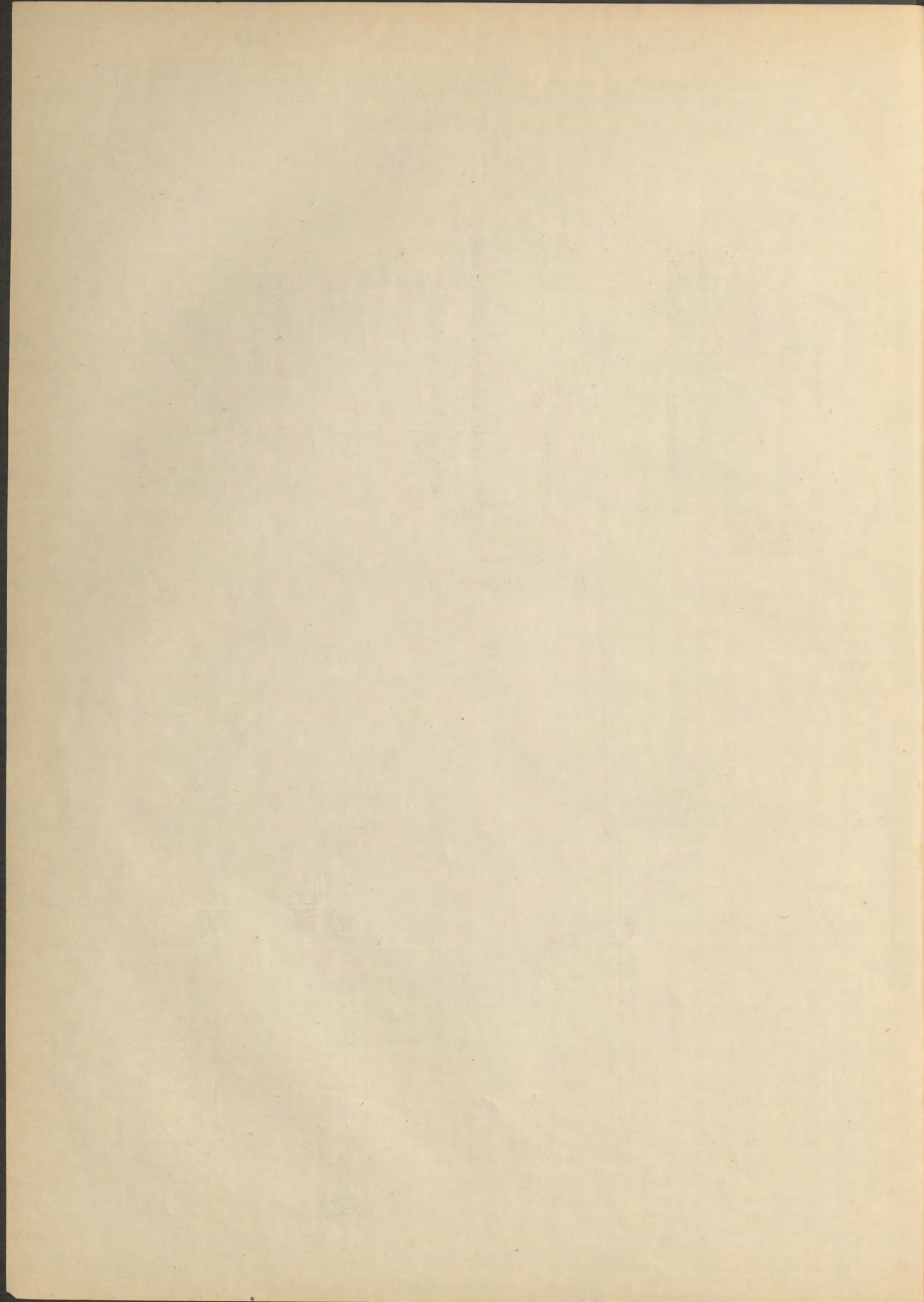
(Coruña)



Iglesia de S<sup>o</sup> Maria.

(Coruña)





al hombre; tenía un interés mas alto, el de salvarle, el de conservar su salud y precaverle contra toda clase de riesgos; y bajo este punto de vista, no podia menos de llamar la atencion de las principales naciones de Europa.

Todas ellas, en efecto, á excepcion de España, Portugal y Turquía, han enviado á aquel concurso objetos de su especialidad, y aun España, si ha dejado de hacerlo por las circunstancias afflictivas en que á la sazón se hallaba, ha tenido allí, gracias á la alta prevision de V. E., una representacion personal de que me cabe la hora de haber formado parte.

En virtud de esta representacion, he podido estudiar la *Exposicion de higiene y salvamento* de Bruselas, y hoy vengo, en cumplimiento de mi deber, á dar cuenta á V. E. del resultado de mis observaciones.

No se extendieron estas, ni podian extenderse, á todas las clases en que estaban divididos los objetos expuestos; porque ni todas eran accesibles á mis conocimientos, por otra parte escasos ó insuficientes, ni así debia á mi juicio entenderse la mision que llevé á Bruselas, limitada de suyo, ya por el carácter del departamento ministerial que la habia decretado, ya tambien por el de la Direccion que le habia propuesto.

Me concreté, pues, á estudiar las clases de *higiene pública, higiene médica y salvamento contra incendios*, que interesan mas directamente al Ministerio de la Gobernacion y á los ramos de Sanidad y Beneficencia, y de ellas solo voy á ocuparme en la presente *Memoria*, si bien breve y sumariamente, porque otra cosa no consienten este género de escritos, ni los datos que me fué dado adquirir durante mi estancia en la capital de Bélgica, habiendo tambien tomado, segun tuve el honor de manifestar á V. E. en mi comunicacion de Noviembre último, una parte activa y honrosa en el Congreso celebrado en aquella ciudad al mismo tiempo que la Exposicion á que me refiero.

## II.

### HIGIENE PÚBLICA.

En el grupo de objetos clasificados con este nombre trataré de los *Mapas sanitarios*, los *antisépticos y desinfectantes*, los *Aparatos de calefaccion y ventilacion*, así como de los que sirven para la *cremacion de los cadáveres*, y los que tienen por objeto *descubrir la sofisticacion de los alimentos*.

*Antisépticos y desinfectantes.*—En la seccion de Bélgica habia expuesto un aparato del Doctor Félix, llamado *combурador*, para la combustion de todas las materias orgánicas volátiles, los gases mefíticos y las emanaciones mórbigenas que se exhalan de las letrinas

y otros lugares infectos. Este aparato, tan sencillo como ingenioso, puede servir tambien para sanear, desinfectar, ventilar y aun caldear si se quiere cualquier local, como salas de hospitales, anfiteatros de anatomía, tribunales, escuelas, etc., donde el aire se vicia por la aglomeracion de gentes, y aun para establecer estufas destinadas á la desinfeccion, por medio del calórico, muebles, vestidos y otros objetos contagiados ó capaces de engendrar ó de propagar enfermedades epidémicas. El *combурador* tiene igualmente aplicacion útil para purificar y renovar el aire de los navíos. Su instalacion es poco costosa, y apenas exige modificaciones en los establecimientos donde haya de usarse, por mal dispuestos que se hallen.

Debo hacer mencion, en la misma Seccion de Bélgica, del aparato Guerette, destinado á la conservacion de las carnes por medio de la refrigeracion. Este aparato consiste en un pequeño armario de zinc, que cierra herméticamente, y en cuyo centro hay un cristal que permite vigilar los objetos colocados dentro. En la parte superior tiene un depósito de hielo que sirve de cubierta, y alrededor de ella hay un canalito destinado á dejar correr las aguas que provienen del deshielo, y á las cuales se da salida por medio de una espita situada en la parte inferior de uno de los ángulos. Este aparato refrigerante conserva muy bien y bastante tiempo las carnes; es de una bonita forma, de una construccion sencilla y de un tamaño pequeño, de manera que ocupa poco lugar y constituye un mueble de adorno en cualquier habitacion donde se ponga (1).

Los desinfectantes figuran tambien de un modo notable en la Seccion inglesa. Desde luego mencionaré aquí los polvos desinfectantes, llamados universales, de Ledger y Compañía, de Lóndres. Sus principales ingredientes son los cloruros de calcio y de sodio, y el sulfato de zinc. En la disolucion se produce un cambio químico, que hace la solucion algo ácida, dejando libre una porcion de cloro, y formando una proporción de cloruro de zinc, de modo que este desinfectante adquiere una combinacion de elementos antisépticos preciosos, que hasta ahora no se hallan en ningun otro. Tiene ademas la ventaja de atacar todas las impurezas, tanto sólidas como gaseosas, destruirlas y hacerlas inertes; neutraliza los productos alcalinos de toda especie; es completamente soluble, casi inodoro, y no puede ocasionar esos accidentes de intoxicacion que producen con tanta frecuencia el

(1) Este aparato podia sustituir con ventaja á las cajas de tela metálica, que suelen ponerse formando el antepecho de una ventana en las cocinas de las casas de alquiler de lujo. — (N. del R.)

ácido carbónico y otros, porque siendo sólido no hay naturalmente peligro en guardarle, y aunque se ingiriese una gran cantidad en el estómago no obraría mas que como un emético. En cuanto al precio, está demostrado que cuesta una tercera parte menos que el ácido carbónico, de modo que este desinfectante es, segun el testimonio de las personas competentes en la materia, el mas barato, el mas eficaz y el mas inofensivo de cuantos se conocen hasta el día.

Entre los antisépticos y los desinfectantes deben colocarse los óxidos de zinc para reemplazar al albayalde en las pinturas, fabricados y expuestos por la Sociedad belga llamada de la *Vieille Montagne*. Esta Sociedad ha inventado la *pintura silicatada*, es decir, hecha con silicato de potasa en vez de aceite; y sabido es que aquella sustancia no puede emplearse con el albayalde, porque la reaccion química que se produce hace imposible todo trabajo. Al contrario, el silicato de potasa se mezcla muy bien con los óxidos de zinc, al paso que el silicato de sosa no seca. La *pintura silicatada* es muy barata, se emplea con ventaja sobre la argamasa, el cemento, la piedra, la tela, la madera, el ladrillo, el zinc, etc., y tiene la gran ventaja de que forma cuerpo con el vidrio, del cual no puede desprenderse sino por medio del ácido clorhídrico. En cuanto á su importancia higiénica, se comprende perfectamente teniendo en cuenta que no expone á los operarios á las afecciones saturninas, ni se altera en lo mas mínimo al contacto del fuego.

Tambien deben ocupar un lugar entre los desinfectantes los filtros para depurar el agua, y por eso citaré aquí los aparatos de esta clase que encontré en la Seccion inglesa. Eran de varios sistemas; pero describiré únicamente el del profesor de Química de Glasgow, Sr. Bishop, por ser á mi juicio el más perfecto. Este filtro, destinado al uso doméstico, está formado de una sustancia llamada *hierro esponjoso*, por medio de la cual se obtiene la reduccion de las materias orgánicas y calizas, apartando al mismo tiempo las partículas de sales de plomo. El agua, al pasar por dicha sustancia, disuelve una pequeña parte de la misma; pero esta queda retenida por una mezcla de arena y de pirolusita colocada debajo. La pirolusita es un mineral muy cargado de oxígeno, y sirve por lo tanto de purificador del agua que atraviesa sus capas. En cuanto al hierro esponjoso, se obtiene incinerando hematites á una baja temperatura.

Las *fuentes automáticas con filtros* del Sr. Triggs, expuestas asimismo en la Seccion inglesa, son tambien de una construccion ingeniosa. En efecto, colocado el vaso sobre un pié de válvula y de báscula, salta el agua, aquel se llena automáticamente, y aumentando insensiblemente su peso, cierra la válvula

cuando ya está lleno. Por otra parte el agua, á medida que corre, atraviesa un filtro de carbon, y sale de él completamente límpida y clara, como si se cogiese en un manantial (1).

Otro filtro de carbon habia en la Seccion á que me refiero, que, si no es un perfeccionamiento, puede considerarse como una innovacion en su género. Consiste en un simple tiesto como los que se usan para las flores, de tierra cocida ordinaria, y en cuyo centro hay un filtro de carbon, dispuesto de manera que deje pasar el tubo de vidrio á través del agujero del fondo. No puede ser mas sencillo, y sin embargo, produce excelentes resultados.

Junto á los filtros de que acabo de hablar, para la depuracion de las aguas potables, figuraban en la Seccion inglesa los filtros é ingredientes para purificar las materias de las letrinas. Estos filtros consistian en capas variadas de arena, á través de las cuales se hace pasar dichas materias, saliendo el agua perfectamente clara é inodora. Habia tambien una *pasta aluminoférrica* expuesta por la casa Spence, de Manchester, que precipita los residuos de las letrinas. Pero el objeto mas importante en este género era la máquina para el aprovechamiento de las materias fecales, del Sr. Milburn. Esta máquina, de vapor y de la fuerza de 10 caballos, tiene por objeto secar dichas materias, separando de ellas en un cilindro con tamiz las piedras y las materias extrañas, y está construida de modo que los gases ó partes odoríferas se concentran bajo las tapaderas, de donde son expelidas por medio de un fuelle á través de varias hormazas dispuestas con este objeto. De este modo se destruyen enteramente los elementos dañosos, utilizando el calor que despiden las mismas hornazas para secar las materias. Por lo demas, el procedimiento empleado para la desecacion es lo que constituye el rasgo característico de la máquina Milburn. Las materias desecables se colocan sobre grandes placas, y un cilindro guarnecido de dientes las remueve continuamente. Cada máquina de tamaño medio produce de 25 á 30 quintales de abono seco por 24 horas, con 16 quintales de carbon. En resumen, este aparato consigue concentrar y mantener los productos azoados de las materias fecales. Los productos obtenidos contienen 59,69 por 100 de materias orgánicas y sales amoniacales, 5,12 de fosfato de cal y 6,48 de ázoe libre.

*Aparatos de calefaccion y ventilacion.*—En la Seccion rusa habia varios modelos de sistemas de calefaccion y ventilacion, que pueden reducirse á dos: uno debido al Sr. Flavitski, que se funda en la calefaccion

(1) Este aparato, convenientemente modificado para su uso en mayor escala, podría quizá adoptarse para fuente de vecindad, impidiendo así el despilfarro del agua potable.

por medio del vapor de agua, combinado con *dobles ventanas*, y otro expuesto por la Administracion del Hospital evangélico de San Petersburgo y calcado sobre el sistema sueco, que voy á describir brevemente.

Es una estufa de loza económica con ventilador, fabricada por el Sr. Wiman, de Stokolmo, que consiste en una combinacion particular de tiro, y está formada por una columna que en su interior se subdivide en dos chimeneas yuxtapuestas, flanqueadas á cada lado por otros dos tubos ó pequeñas chimeneas. En el centro se halla el hogar en comunicacion con la chimenea mas interior, la cual recibe el humo. Este, al llegar á la parte superior, desciende á las partes laterales de derecha é izquierda, y despues se remonta otra vez por la chimenea de tiro central mas externa. Así se utiliza todo el calórico haciéndole recorrer las chimeneas laterales, y se le puede mantener por medio de una llave que hay en el centro de la chimenea y que permite impedir la salida del humo, sin dificultar por eso el tiro del hogar. En la base de este hay tambien una chimenea de atraccion, que pasa por detrás de la central inferior y que está destinada á caldear el aire, el cual viene despues á esparcirse en el aposento por una abertura practicada en la parte superior de la estufa. De modo que no solo se utiliza el humo para caldear las habitaciones sino que el aire mismo se emplea como elemento calefaciente, haciéndole pasar á través de la chimenea de atraccion.

*Aparatos de cremacion.*—Desde que se quemaron los cadáveres de los muertos en la célebre batalla de Sedan para sanear los campos en que tuvo lugar esta carnicería humana, ha surgido en varios países la idea de renovar el sistema de la antigüedad, modificando el procedimiento, y reemplazar la inhumacion con la cremacion. Este sistema ha sido objeto de críticas muy fundadas desde el punto de vista religioso; pero es indudable que, bajo el aspecto higiénico, tiene muchas ventajas, y que su aplicacion es utilísima y casi necesaria despues de las grandes batallas modernas, en las cuales quedan sobre el terreno tantos hombres sin vida. Para ocurrir á esta necesidad ha inventado Mr. Siemens un horno crematorio que se halla expuesto en la Seccion de Sajonia. Este horno está construido de modo que hace pasar una corriente de aire caliente por los cadáveres, colocados en parrillas metálicas, bajo las cuales están los ceniceros destinados á recoger los residuos de los huesos. La operacion se efectúa sin humo y sin olor, y el gasto de combustible es mínimo, gracias á una feliz disposicion del aparato. De los experimentos hechos con él en Inglaterra resulta que un cuerpo de 227 kilogramos se consume en 55 minutos, no dejando mas que un residuo de cinco libras de peso.

Pero donde la idea de quemar los cadáveres ha te-

nido mas éxito es en Italia. Alberto Keller, de Milán, dejó al morir una suma de dinero para construir un horno de cremacion, expresando el deseo de que se estrenase para él mismo, y el modelo de este horno, debido al Doctor Polli y al Ingeniero Clericetti, se hallaba expuesto en la Seccion correspondiente. Representa un soberbio monumento, y el interior está construido de modo que el cadáver, colocado sobre unas parrillas metálicas, se halla expuesto al fuego de 20 filas de luces de gas. A los lados interiores hay de trecho en trecho sopletes para activar el aire de la combustion. Los gases que esta produce son conducidos por medio de tubos encima de dichas luces, donde tambien se queman. Una placa colocada debajo de las parrillas sirve para recoger las cenizas, y una doble bóveda de tierra refractaria retiene el calórico en el interior del aparato, impidiendo su propagacion al exterior. El horno de que se trata funciona ya hace algun tiempo en Milán, y con él se reduce en hora y media á ceniza un cadáver, no dejando por término medio mas que un kilogramo de residuo.

Otro aparato crematorio han inventado los señores Teruzzi y Betti, de Milán, que consiste en un recinto cerrado, cuyas paredes laterales, superior y posterior, pueden ser de ladrillo ó de mármol, pero la anterior ha de hacerse precisamente de hierro ó de otro metal del mismo género, porque forma parte del cuerpo del horno, no siendo las otras mas que un revestimiento del mismo. Un gran cilindro de hierro ó un cofre de materia refractaria constituye el verdadero horno, el cual se abre en la parte anterior por una puerta de dos hojas. Por su fondo, que sirve de enrejado para contener el fuego, corren dos guías sobre las cuales se desliza y se apoya la caja crematoria. Esta, que es tambien de hierro y de forma cilíndrica, está dispuesta horizontalmente sobre un fondo plano, se apoya en las guías y se cierra en un extremo por medio de una trampa de contacto, sujeta por un tornillo para impedir que se introduzcan materias heterogéneas. Del centro de la trampa sale un tubo llamado por los inventores *tornante*, que plegándose y replegándose por abajo, termina en su extremidad correspondiente, casi en medio de la caja debajo del enrejado, y sirve para dirigir á este punto los vapores acuosos que se desprenden del cadáver. Debajo de la puerta de dos hojas hay un agujero por el cual entra el aire necesario para la combustion del carbon. A los lados de esta puerta se ven otros dos agujeros por los cuales se introduce el aire que sirve para conservar el calor interior del horno. En la pared superior se encuentran dos aberturas por las cuales se introduce el combustible en el mismo horno. El tubo de chimenea arranca de la parte alta y posterior de este, y termina en el sitio que se juzgue mas conveniente.

Hé aquí ahora el modo de usar el aparato de que se trata:

Cuando el horno está bien caldeado, se introduce en él la caja mortuoria, conteniendo ya el cadáver, herméticamente cerrada, y se cierra también inmediatamente la puerta de dos hojas. Cerrado el horno, los vapores acuosos comienzan desde luego á salir por el tubo llamado *tornante*, el cual los conduce al centro del hogar, donde se destruyen todos estos principios, que podrían perjudicar á la salud general. Agotados los vapores acuosos, empieza la combustión de las partes carnosas y óseas del cadáver y se produce un gas que, conducido por el *tornante* debajo de la caja crematoria, se enciende y sirve de nuevo combustible. Cuando cesa la salida del gas por el *tornante* hay un indicio positivo de que el cadáver está carbonizado, y termina la primera parte de la cremación. Entonces se abren las dos hojas de la puerta del horno, y se levanta la trampa de la caja crematoria; cerradas de nuevo aquellas, el aire que entra por el agujero del cinerario pasa directamente á la caja, la cual se caldea hasta enrojarse; el oxígeno del aire enciende el carbon animal, y de aquí resulta la verdadera incineración del cadáver.

#### IV.

##### SALVAMENTO CONTRA INCENDIOS.

Mucho habria que decir de los objetos expuestos en esta clase; porque, reunidos y agrupados los de todos los países, formarian la coleccion mas curiosa y completa que puede imaginarse de medios, tanto preventivos como represivos, de los incendios, desde el termómetro-indicador de tan terrible accidente hasta la organizacion del servicio facultativo que su eventualidad exige. En la imposibilidad, sin embargo, de abrazar aquí todos estos puntos, que para ser debidamente tratados exigirian una Memoria especial, me limitaré á dar una idea de los *incombustibles*, los *extintores* y las *escalas de salvamento*.

*Incombustibles*.—Desde muy antiguo se han buscado los medios de hacer incombustibles ciertos objetos de uso, y principalmente los vestidos y las maderas de construcción. En nuestros dias la atención de los sabios se ha fijado también en esta cuestión, y los señores Fusch, Versmann y Oppenheim han obtenido resultados muy interesantes para la ciencia, pero todos inaplicables en la práctica. El Sr. Patera es quien, despues de numerosos ensayos, encontró en una mezcla de borax y de sulfato de magnesia una composición inaccesible al fuego y que tiene sobre el tungstato de sosa y otras semejantes en sus efectos la ventaja de poder adquirirse fácilmente. Las proporciones de esta mezcla son: cuatro partes de borax y tres de sulfato de magnesia, y para usarla se disuelve

una parte en peso del conjunto en cuatro partes de agua. Se aplica indistintamente á los tejidos y á las maderas; pero en el segundo caso se empieza por mezclar bien las sales pulverizadas y secas en las proporciones indicadas, dejándolas reposar por algunos dias. Entonces se forma borato de magnesia insoluble, y esta sustancia disuelta en agua da un líquido lechoso, que sirve perfectamente para pintar las maderas.

Añadiré ahora, como complemento de esta materia, que el Sr. Oetsberg, de Stockolmo, expuso un traje incombustible, con el cual se puede penetrar impunemente en cualquier foco de incendio. Consiste en un modelo de *scafandra*, cuyos vestidos son dobles, uno interior de cautchuc y otro exterior de una gruesa tela permeable al agua. Dos conductos comunican, el uno con la cabeza del operario para elevarle el aire, y el otro con los vestidos para introducir el agua entre ellos. En cuanto á los zapatos, son sumamente fuertes y la suela de tela metálica. Una vez revestido el operario de este traje, el agua que ha sido introducida entre los dos vestidos sale á través del vestido exterior y se esparce por el suelo alrededor del mismo operario, sin que este se moje, sin embargo, porque lo impide el vestido interior de que está revestido. De esta manera puede permanecer envuelto entre llamas sin peligro alguno, por espacio de media hora y aun mas tiempo, como si fuera una salamandra.

*Extintores*.—Aquí debo citar en primer término un aparato que admiró á cuantos lo vieron funcionar y que interesa particularmente á nuestro país, porque su invención se debe á nuestro compatriota el señor Bañolas. Consiste en una especie de cilindro grueso portátil, en cuya base hay un tubo terminado en una lanza con llave. Este cilindro está dispuesto de modo que por la parte superior puede introducirse el agua, así como los polvos que dan lugar á la formación del ácido carbónico, y que no son mas que una mezcla de bicarbonato de sosa y de ácido tártrico ú otro análogo. Una vez hecha la mezcla, el aparato se cierra herméticamente, y la presión del gas lanza el agua á una gran distancia. He visto funcionar este extintor y apagar en algunos segundos, ya estanques de petróleo y betun, ya montones de maderas regadas de pez, y todo sin mas medios que el agua gaseosa contenida en él, como ya he dicho. Así es que su uso se ha generalizado mucho en el extranjero y sobre todo en Bélgica, donde ademas de las casas particulares apenas hay una fábrica, ni un municipio, ni un establecimiento importante que no se haya provisto de tan útil aparato. ¿Por qué no se sigue este ejemplo en España? ¿Por qué el Gobierno y los Ayuntamientos no adquieren por su cuenta el extintor de Bañolas, protegiendo así á un español tan ingenioso como activo y prestando de paso un gran servicio á sus ad-

ministrados? Hé aquí lo que yo no comprendo, ni hasta ahora he podido explicarme, sino por ese espíritu de rutina que prevalece generalmente en nuestra sociedad, y esa censurable apatía que á los españoles nos domina.

Otro extintor habia en la Exposicion sumamente notable, y era el *Aparato automático de extincion y de alarma*, que voy á describir brevemente.

Es sabido que el vapor constituye un excelente medio de apagar el fuego; pero que por falta de aparatos para lanzarle sobre el mismo no se habia empleado hasta ahora en grande escala. Se han visto muchos casos en que el vapor, obrando accidentalmente, ha extinguido incendios que sin él hubieran tomado peligrosas proporciones. Pero ¿cómo tener este elemento día y noche en estado de obrar, automático en su accion, con independenciam de todo vigilante susceptible de negligencia, y en comunicacion con todas las partes de un edificio de grandes dimensiones?

Todas estas dificultades desaparecen con el *Aparato automático de extincion y de alarma*; pues, por una nueva aplicacion de la electricidad, tan pronto como se declara un incendio en una sala, se abre en ella una válvula que corresponde con otra de la caldera; por dicha válvula se escapa el vapor, llena la sala y apaga rápidamente el fuego, al mismo tiempo que un silbato da con su agudo sonido la voz de alarma. Hé aquí ahora cómo se obtiene este resultado. Se coloca en diferentes puntos de la sala cierto número de termómetros sensibles á toda elevacion de la temperatura, los cuales están en comunicacion con una batería galvánica y con las válvulas mencionadas. Tan pronto como se declara el incendio, el mercurio se eleva en el termómetro mas próximo y llega á completar el circuito eléctrico, por cuya accion se abren inmediatamente las válvulas; la sala se inunda de vapor; suena el silbato y un aparato eléctrico indicador que puede fijarse donde se quiera, por ejemplo, en el dormitorio del director de la fábrica, ó en la habitacion del vigilante, designa el sitio del incendio, el cual puede combatirse eficazmente, puesto que se da á conocer desde que principia. Por otra parte, el vapor no produce en los objetos incendiados mas desperfecto que el de la humedad, insignificante en comparacion con el que causa el agua usada en los demas extintores.

Este aparato fué ensayado por primera vez en Marzo de 1875 en la antigua fábrica de Ashley (Inglaterra) por Sir John William Ramsden, ante las autoridades de la localidad y un gran número de personas competentes, las cuales se mostraron muy satisfechas del éxito.

Sus ventajas, segun los inventores Sres. Sanderson y Proctor (Shore-Works, Huddersfield, Inglaterra), son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Está siempre dispuesto para funcionar.
- 2.<sup>a</sup> Funciona tan pronto como se declara el incendio.
- 3.<sup>a</sup> Combate el fuego en su origen, único momento en que se puede obrar sobre él con eficacia.
- 4.<sup>a</sup> Obra igualmente sobre toda especie de combustible.
- 5.<sup>a</sup> No depende ni de la destreza ni de la vigilancia de nadie.
- 6.<sup>a</sup> No pone ninguna vida en peligro, puesto que no necesita ninguna accion personal.
- 7.<sup>a</sup> No facilita el acceso del aire.
- 8.<sup>a</sup> Es independiente de toda circunstancia extraña, tal como el suministro ó la presion del agua.
- 9.<sup>a</sup> Está menos expuesto á descomponerse que ningun otro aparato.
10. Limita por lo menos el incendio á la habitacion en que se declara.
11. Reduce, por consiguiente, á un minimum las pérdidas ó los inconvenientes que provienen del fuego ó del empleo del agua.

*Escalas de salvamento.*—El Sr. Couvert, ebanista de Bruselas, presentó una, llamada, en mi opinion, á prestar grandes servicios en los casos de incendio. Hé aquí una sucinta descripcion de este aparato. En la ranura de una gran escala que forma la base, se encajan otras dos pequeñas que por medio de una manivela pueden elevarse ó bajarse á voluntad, de modo que, estando las dos elevadas, se yuxtaponen perfectamente. En la delantera hay una garrucha enlazada á unas poleas, la cual permite inclinar mas ó menos la escala grande, y en la extremidad de la misma se halla una lanza movible, atada por un tubo de caucho arrollado á la base y que puede comunicar con un depósito de agua. Todo el aparato descansa en un carrito de cuatro ruedas, y por lo tanto se trasporta de un punto á otro con la mayor facilidad. Su mayor ventaja consiste en que es susceptible de tomar todas las posiciones que se quiera darle.»

No contiene la Memoria á que aludimos nada relativo á salvamento de náufragos; pero los artículos publicados en números anteriores de los ANALES por nuestro amigo y compañero D. P. P. de la Sala, llenan este vacío.

E.

## NUEVA PINTURA.

Segun se desprende de los datos estadísticos recientemente publicados, resulta que en 1877 se trataron en los hospitales de París 630 casos de envenenamientos ocasionados por el plomo, y de este número 164 fueron operarios empleados en la fabricacion de colores en cuya composicion entraba esta sustancia

y 284 pintores de puertas, ventanas y edificios. Además se calcula que el 90 por 100 de las defunciones ocasionadas por esta clase de envenenamientos corresponden á estas dos clases de profesiones.

Estos hechos, conocidos desde hace mucho tiempo con mas ó menos exactitud, han llamado la atención de las personas que se ocupan en estas cuestiones, quienes han buscado medios muy diversos para combatir ó evitar los peligros que lleva consigo la manipulacion de los compuestos de plomo usados generalmente en la fabricacion de las pinturas. En cuanto es posible juzgar en esta clase de asuntos, mientras que una larga experiencia no venga á sancionar ciertos resultados, parece que se ha conseguido el objeto buscado, tanto bajo el punto de vista higiénico, como bajo el industrial y comercial.

En la grandiosa Exposicion que actualmente tiene lugar en París, se ha presentado en la seccion inglesa una preparacion que, á ser ciertas las propiedades que parecen caracterizarla, producirá una revolucion en la fabricacion y en el comercio de la pintura, y evitará en lo sucesivo el empleo de pinturas cuya base sea el plomo, destruyendo así la causa de los accidentes que son su consecuencia.

Hace bastante tiempo que se han hecho ensayos y experimentos con el fin de reemplazar el plomo con el óxido de zinc, pero su eficacia como sustancia preservatriz es solo como la mitad de la de los productos obtenidos con el primer metal y en cambio es mucho mayor su coste, razones por las que su empleo ha sido muy limitado. El nuevo producto, que ha sido objeto de un detenido exámen por parte del Jurado internacional de la Exposicion, y que ha recibido el nombre de *Griffith's Patent White*, presenta la particularidad de provenir de un nuevo método de verificar la combinacion del zinc, de tal suerte, que conserva permanentemente su notable y característica blancura, y adquiere bastante cuerpo para dotarle de una energía preservatriz que excede en un 25 por 100 á la de los compuestos de plomo.

Este nuevo producto es además completamente inofensivo, así en su fabricacion como en su uso, no produce olor alguno, no pierde su color característico aunque se le ataque con compuestos de azufre y oxígeno, y finalmente como en el procedimiento de fabricacion se calcina la pintura hasta llegar á la temperatura del rojo, resiste hasta en los climas mas cálidos. Al contrario de lo que sucede con las pinturas en cuya composicion entra el plomo, la que nos ocupa no ocasiona ninguna accion galvánica cuando se emplea para preservar el hierro, tanto de la humedad atmosférica como de la accion directa del agua.

Estas cualidades dan al nuevo producto una gran importancia como sustancia preservatriz para los buques de hierro, puentes de ferro-carriles, etc., etc.,

y la experiencia hasta ahora obtenida ha sido tan favorable, que los gobiernos inglés y alemán han comprado grandes cantidades para sus respectivas marinas. Añadiremos, por último, que el nuevo producto, á mas de sus cualidades higiénicas y económicas, es de tan breve fabricacion, que puede obtenerse en unas cuantas horas la cantidad que exigia un tiempo medido en semanas cuando entraba el plomo en la composicion.

No es por lo tanto de extrañar, atendidas las ventajas que hemos enumerado, que se trate de desarrollar la produccion de 25 toneladas semanales que hasta ahora se han fabricado hasta poder presentar al mercado 75 en el mismo tiempo.

En Lóndres y Liverpool existe una gran compañía (*The Silicate Paint Company*) que manufactura este nuevo producto y otra hay en París establecida por Mr. Parker de Argenteuil.

El problema de evitar la oxidacion del hierro es de la mayor importancia, dadas las numerosas aplicaciones de este metal en la construccion de la maquinaria de todas clases, en los puentes de grandes luces, en la edificacion moderna, etc., etc., y no es de extrañar el gran número de procedimientos ensayados para alcanzar tal objeto, como sucede con los de Barff (1) y otros; pero solo una larga experiencia, como ya hemos dicho, dará á conocer sus cualidades y justificará su empleo en las aplicaciones. Si á esta cualidad se añade la de ser completamente inofensivo en su manipulacion y empleo, puede asegurarse que la sustancia que reuna ambas propiedades, producirá una completa revolucion en la instalacion y conservacion de las mas importantes construcciones.

J. A. R.

## NOTICIAS.

*Coche imperial para tranvías.*—Hasta ahora, en las principales líneas férreas, existian coches-salones regios para viajar los soberanos, y algunos de estos los poseian de su propiedad particular, como le sucede, entre otros, al emperador del Brasil, de cuyo vehículo hicimos una descripcion hace algo mas de un año. Pero lo que no poseia ningun príncipe era un coche propio para su uso en los tranvías, y el primero que lo ha mandado construir es el mencionado emperador brasileño.

El carruaje de D. Pedro está construido, muy recientemente, por I. Stephenson, de Nueva-York; es un poco mas grande que los ordinarios destinados al mismo servicio, y está construido de fresno, cerezo

(1) Véanse los ANALES, tomo II, pág. 90.

barnizado y acero cincelado; el techo es de madera, abierto como es comun, para permitir la circulacion del aire, cuando los ventiladores estén cerrados. El exterior está pintado de los colores brasileños, verde y oro; la palabra *especial* se ve escrita en grandes caracteres, figurando en ambos costados las armas del Imperio, y, en unos medallones, vistas muy bien pintadas del Brasil, del Norte-América y otros países. A cada lado tiene el coche cinco ventanas, de las cuales la central es de 74 centímetros de altura, por 1<sup>m</sup>,30 de ancho; las demas son de la misma altura, pero de solo 0<sup>m</sup>,45 de latitud. Toda la obra metálica está incrustada de niquel. Interiormente, una gran lámpara, colocada en el centro, ilumina el carruaje de noche, y un sofá, dos sillones y una mesa en medio completan su mueblaje. Las paredes están guarnecidas de cuero estampado, de un color azul turquí oscuro con ribetes de terciopelo negro, guarnecido con botones de laton y con guardamalletas y cortinas, tambien de terciopelo, en las ventanas. El pavimento se cubrirá con un magnífico tapiz de Axminster, encargado expresamente.

Este carruaje servirá para trasportar al emperador, de su casino de campo, al palacio de Rio Janeiro, en cuyas cocheras estará ordinariamente, y cuando se necesite funcionará sobre la línea del Jardín Botánico, libre de peaje por acuerdo galante de la empresa del tranvía.

La *Gaceta* del 7 del presente publica la convocatoria y programa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros de la Armada.

La Direccion general de Obras públicas ha concedido autorizacion á D. Cástor Carretero para presentar en el plazo de un año el proyecto de ferro-carril económico de Madrid á Villarejo de Salvanés, y á don Francisco Lopez para el proyecto de tranvía de vapor de Orihuela á Murcia.

La *Gaceta* del 17 publica la convocatoria y programa para cubrir por exámen ocho plazas de topógrafos.

#### MERCADOS ESPAÑOLES.

*Almería.*—Por la Aduana de Adra se han exportado durante el mes de Julio próximo pasado 1.514 quintales de alcohol; 1.000 id. de perdigones; 100 id. de plomo elaborado en rollos; 100 id. en cajas; 100 id. de minio, y 18.131 id. en barras.

*Huelva.*—La *Provincia* de esta ciudad publica los precios siguientes de aquella plaza:

Sal, de 5 á 6 rs. fanega ó quintal.—Hierros dulces de varias dimensiones de 68 á 96 rs. quintal.—Idem id.

de flejes para pipería, de 45 á 46 rs. atado.—Id. colado en lingotes para cementaciones, á 20 rs. quintal.—Plomo en galápagos, á 96 rs. quintal.—Id. municiones, á 110 reales quintal.

*Múrcia.*—Dice *El Eco del Mediterráneo* de Aguilas:

«Los azufres por consecuencia natural de la época en que estamos, se encuentran relativamente encalmados, limitándose su movimiento á llenar algunos contratos de los de la clase primera, hechos para la próxima temporada; las muchas existencias que quedaron en los puntos productores de Sicilia y los precios bajos que de allí se ofrecen, hicieron declinar un tanto los tipos nuestros. Sin embargo, son siempre preferidas estas clases aun á mayor precio que el Siciliano por su reconocida superioridad. En la clase de tercera propia para la fabricacion del ácido sulfúrico, se han hecho recientemente algunos embarques para llenar contrato con las fábricas de Cataluña.

Se despacharon para la costa 6 partidas componiendo 281.650 kilogramos de diversas clases, cotizándose hoy:

Clase 1.<sup>a</sup>, en terron, de 25 á 27 rs. quintal en almacén ó á bordo.

2.<sup>a</sup>, de 24 á 25 id.

3.<sup>a</sup>, de 18 á 19 id.

Molido sobre 4 rs. mas en quintal que el de 1.<sup>a</sup> clase.»

#### MERCADOS EXTRANJEROS.

*CARBONES.*—Aunque la situacion metalúrgica tiende á mejorar en Bélgica, como la produccion de las hulleras es exagerada y el número de la que se explota considerable, los precios se sostienen muy bajos. En Alemania los carbones para cok están en baja; y de Francia é Inglaterra nada nuevo.

*HIERROS.*—Los precios son los mismos en Bélgica; pero la situacion mejora; los pedidos se sostienen y es probable que no se haga esperar el alza en los precios. Tambien se reanima el mercado siderúrgico alemán y lo mismo en Inglaterra.

*COBRE.*—El mercado de Lóndres está en gran calma, estando la especulacion completamente inactiva. En París la misma calma y los precios sin variacion. En Marsella los cobres están en baja; el español se cotiza á 155 francos. Tambien están encalmados los mercados alemanes, pero los precios están algo más firmes.

*PLOMO.*—Poca actividad en la plaza de Lóndres, donde el plomo español se cotiza á L. 16 2-6. Nueva baja en París y negocios sumamente reducidos; el plomo de España á entregar en el Havre, francos 41, 50. En Marsella los plomos están encalmados y nulas las órdenes para la exportacion. Las noticias de los Estados-Unidos son de que se discute mucho allí la

cuestion de saber lo que hay de serio, acerca de la entrada de aquella nacion en los mercados de Europa, como vendedora de plomo. Unos no quieren creerlo, mientras que otros ven ya en este hecho el principio de un importante comercio. No puede negarse que últimamente se ha recibido en Europa plomo americano, y en verdad que al observar el cuidado que se tiene en América de procurarse un mercado en el Viejo Continente, teniendo en cuenta por otra parte los recientes descubrimientos de criaderos plomizos en California, y por fin, considerando los progresos realizados todos los dias por la industria de la plata, en que antes se vendia el plomo á bajo precio para desembarazarse de él, y hoy se considera este asunto con mas cuidado; parece evidente ó por lo menos se inclina uno á creer la posibilidad del hecho. El *Iron Age* que es el periódico metalúrgico quizás mejor informado de los Estados-Unidos, no vacila en pronunciarse en este sentido, mientras que otros, sobre todo el *Engineering and Mining Journal*, no parecen creer que la Union tenga aún bastante fuerza para sostener la lucha fuera, en los mercados de plomo.

### MERCADO DE METALES.

LONDRES 9 DE AGOSTO.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
<b>Latón.</b>						
Planchas, por libra.....	»	»	8½	»	»	8½
Tubos.....	»	»	7½	»	»	»
Alambre.....	»	»	7½	»	»	8
<b>Cobre.</b>						
Best Selected, por tonelada....	68	»	»	69	»	»
Planchas.....	72	»	»	73	»	»
Roseta.....	67	»	»	68	»	»
Walleroo.....	74	45	»	»	»	»
Barras de Chile.....	64	5	»	»	»	»
<b>Zinc.</b>						
Extranjero, por tonelada.....	48	»	»	»	»	»
En planchas.....	24	40	»	22	10	»
<b>Estaño.</b>						
Inglés refinado.....	67	»	»	»	»	»
Banca id.....	62	»	»	»	»	»
Straits id.....	60	45	»	61	»	»
<b>Hoja de lata.</b>						
De leña I. C., por caja.....	4	»	»	1	2	»
De cok, id.....	»	46	»	»	»	»
<b>Hierros.</b>						
Barras de Gales, por tonelada..	5	2	6	5	5	»
Idem de Staffordshire.....	6	45	»	7	40	»
Fundicion núm. 4.....	2	40	»	3	40	»
<b>Acero.</b>						
De Suecia, forjado.....	45	»	»	»	»	»
Inglés para resortes.....	43	»	»	49	»	»
<b>Plomo.</b>						
Inglés, por tonelada.....	16	42	6	16	45	»
Planchas.....	48	»	»	»	»	»
Español.....	16	7	6	»	»	»
<b>Azogue.</b>						
Frasco.....	7	»	»	»	»	»

### SECCION OFICIAL.

Gacetas de Agosto de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 8.**—Real órden de 30 de Julio excluyendo del Plan general la carretera de Barros á C6o por Cabezon de la Sal.

### SUBASTAS.

**Gerona.**—El 6 de Setiembre los derechos de arancel correspondientes á los portazgos de Montagut, por 23 600 pesetas, y Burró, por 17 400; total, 41 000. El mismo dia La Bolla, por 12 800; Oller, por 13 500; total, 26 300. (*Gaceta del 7.*)

**Teruel.**—El 18 de Octubre la de la segunda seccion de la carretera de Teruel á Cortes, por 453 540,73 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

**Cuenca.**—El 18 de Octubre la del trozo 4.º de la carretera de Cuenca á Alcázar de San Juan, por 562 328,23 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

**Múrcia.**—El 28 de Setiembre la de los trozos 1.º y 2.º de la seccion de Lorca á Lumbreras, por 2-9 517,93 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

**Coruña.**—El 10 de Octubre la del puente sobre la vía del Eume, por 503 161,31 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

**Oviedo.**—El 10 de Octubre la de las obras de la seccion de Grandas de Salime á Berducedo, por 1 212 050,2 pesetas. (*Gaceta del 7.*)

**Gerona.**—El dia 6 de Setiembre la de los derechos de arancel de los portazgos siguientes: Trueba, por 22 000 pesetas; Santa Ana, por 14 600, y Pont de Molins, por 16 300; total, 52 700, y Campdevanal, por 9 300. (*Gaceta del 8.*)

**Cáceres.**—El 18 de Setiembre la de las obras de la carretera de Puerto de las Herrerías á Montánchez, por 294 190,50 pesetas. (*Gaceta del 8.*)

**Coruña.**—El 5 de Setiembre la de la reparacion del puente de Bayo, por 9 482,30 pesetas. (*Gaceta del 8.*)

El 6 de Setiembre la de la reparacion de los kilómetros 596 al 562 de la carretera de Madrid á la Coruña, por 32 704,25 pesetas. (*Gaceta del 8.*)

El 6 de Setiembre la de la reparacion de los kilómetros 582 á 601 de la carretera de Puente de Rabade á Ferrol, por 46 872,79 pesetas. (*Gaceta del 8.*)

**Gerona.**—El 7 del próximo la de los derechos de arancel de los portazgos de Corp, por 8 800 pesetas, y Alou, por 6 800; total, 15 600; de Navata, por 9 400 y de Manol, por 14 700; total, 24 100 (*Gaceta del 9.*)

En el mismo dia 7 la del arriendo de los derechos de arancel correspondientes á los portazgos de Vilacolom, por 10 200 pesetas, y Ter, por 7 600; total 17 800, y de Esdlet, por 5 400. (*Gaceta del 10.*)

**Badajoz.**—El 28 del actual la de la reparacion de la carretera de Cuesta de Castilleja á Badajoz, por 47 802,39 pesetas el trozo 1.º; 50 368,43 el 2.º y 31 642,41 el 3.º (*Gaceta del 10.*)

**Madrid.**—La *Gaceta* del 11 anuncia la subasta de material para telégrafos.

**Múrcia.**—El dia 9 de Setiembre la del arriendo de la recaudacion de los portazgos de Alcantarilla, por 45 000 pesetas; de Alhama, por 37 000; de Lorca, por 52 000; total, 134 000; de Puerto de la Losilla, por 35 000; de Espinardo, por 27 000; de Puerto de la Cadena, por 20 000, y de Cartagena, por 40 000; total, 122 000. (*Gaceta del 12.*)

**Alicante.**—El 24 de Octubre la de las obras de la carretera de Orihuela á la de Torreveja de Balsicas, por 906 420,20 pesetas.

**Múrcia.**—El 10 del próximo la del arriendo de la recaudacion en los portazgos de Jumilla, por 17 000 pesetas, y de Yecla, por 17 000; total, 34 000; de Baños de Mula, por 22 000; de Bullas, por 22 000, y de Caravaca, por 7 000; total, 51 000.

**Barcelona.**—El 14 del próximo la del arriendo de los portazgos de Hospitalet, por 45 300 pesetas, y de Caldas de Montbuy, por 13 174, y de Castellersol, por 4 026; total, 17 200 (*Gaceta del 17.*) De Cantalope, por 5 360; de Rídecols, por 60 000; de Chipré, por 11 000; de Camposines, por 5 000, y de Venta de la Serra, por 8 000; total, 84 000. (*Gaceta del 18.*)

**Lérida.**—El 30 de Octubre la del puente sobre el rio Noguera, Pallaresa en Trenp, por 439 342,86 pesetas. (*Gaceta del 18.*)

**Cádiz.**—El 28 de Setiembre la de las obras de los trozos 1.º y 2.º de la seccion de Villamaobia al Puerto de Montejaque en la carretera de Jerez á Ronda, por 472 030,38 pesetas. (*Gaceta del 18.*)

**Tarragona.**—El 18 de Setiembre la del arriendo de los derechos de portazgos siguientes: de Fonscaldas, por 19 000 pesetas, y de Pedrera, por 30 000; total, 49 000; de Rubiols, por 26 000. (*Gaceta del 19.*)

El 19 de Setiembre la del arriendo de la recaudacion de los portazgos siguientes: de Borjas del Campo, por 13 000 pesetas; de San Cárlos de la Rápita, por 12 000. (*Gaceta del 20.*)

**Avila.**—El 2 de Setiembre segunda subasta de las obras de la carretera provincial de Rozas del Puerto-Real á Sotillo de la Agradá, por 27 428,81 pesetas. (*Gaceta del 20.*)

**Astorga.**—El 4 de Setiembre segunda subasta para las obras de reedificacion del templo parroquial de Triunfé por 3836,68 pesetas. (*Gaceta del 20.*)

### NOTICIAS OFICIALES.

La *Gaceta* de 10 del presente publica los estatutos y acta de constitucion de la *Concordia*, sociedad minera.

**Ferrocarril de Mérida á Sevilla.**—La junta general el 1.º de Setiembre. **Banco Hispano-Colonial.**—El 1.º de Setiembre á las 11 de la mañana se verificará el sorteo para amortizar una serie de sus obligaciones. (*Gaceta del 17.*)

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.