

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO III.

Madrid 25 de Abril de 1878.

NÚM. 8.º

### LAS CAMPANAS.

(CONCLUSION.)

Pero lo que mas interesa al arquitecto que ha de ocuparse en sus planos de estos instrumentos, es la manera de llevar á cabo su colocacion debidamente, pues no solo por su enorme peso, sino tambien por las condiciones particulares de las construcciones en que se colocan, así como por las conmociones ó sacudidas que estas puedan experimentar al poner aquellos en movimiento, el problema de su montura no es tan sencillo como á primera vista parece, y es evidente que al tratar de construir los castillejos que han de soportarlos, es necesario atender no solo á la componente vertical de sus pesos, sino al movimiento pendular de estas masas, que deben mirarse con mucho respeto.

De un artículo publicado en la *Revista de Arquitectura y Obras públicas francesas* por Mr. Ed. Perrey, extractamos lo que á continuacion sigue, relacionado directamente con este punto:

«Al ponerse en movimiento una campana pueden presentarse cuatro combinaciones, resultado de los movimientos relativos entre ella y su badajo:

1.º Sistema de badajo á vuelo (*battant lancé*) cuando siendo la oscilacion de la campana mas amplia que la del badajo este choca cuando aquella alcanza el punto mas elevado de su carrera. En este sistema los golpes son muy seguidos, rápidos y se perciben á gran distancia; pero si hay á la par varias campanas sonando, esta misma rapidez impide hacer unísonas sus vibraciones. Para montarlas de esta manera se mide exactamente la distancia entre el pié del instrumento y el eje de suspension del badajo; divídese esta distancia en dos partes iguales, y se establece el eje de suspension del sistema á una distancia del eje del badajo igual á una de estas mitades: la cabeza ó pieza de madera debe ser muy ligera y de una altura por lo general igual á la total encontrada.

Resulta de aquí, que el centro de gravedad del vaso está lo mas bajo posible, y no equilibrándose con la cabeza al moverse el aparato produce unas sacudidas perjudiciales á la montura.

2.º Badajo retrógrado. Cuando la duracion de

oscilacion de este es mas larga que la de la campana, siendo entonces su movimiento mas tardo, chocará cuando aquella baje. En este sistema ni el centro de gravedad está tan bajo, ni la altura y peso de la cabeza son tan pequeños como en el anterior; por lo tanto, estando ambas partes componentes mas equilibradas, la presion sobre la montura es menor al moverse y el sonido que se obtiene es mas intenso, mas determinado y mas fácil de acordar con el de otras campanas.

Para obtener este sistema, si dividimos la distancia que tomamos para el primero en cuatro partes, se tomará una para distancia entre el eje de suspension total y del badajo, y cuatro para la altura de la cabeza.

Los sistemas de *badajo neutro*, ó sea cuando la duracion de su oscilacion es igual á la de la campana, y el de *badajo muerto*, que tiene lugar cuando su eje de suspension pasa por el de la campana, en cuyo caso aquel no se mueve, son de poca aplicacion, y prescindiremos de ellos por lo tanto.

Generalmente se montan las campanas suspendiéndolas de las espigas que llevan colocadas en los brazos de su cabeza, y se hacen sonar comunicándolas alrededor de este eje obtenido un movimiento pendular ó giratorio, por medio de pedales ó cuerdas, ó bien á brazo, segun su magnitud.

Estos sistemas, ciertamente bien primitivos, presentan el inconveniente del gran frotamiento que se produce entre las espigas y los cojinetes, y la madera de los brazos con la pared ó castillejo, aun soponiéndolas bien montadas, rozamiento que aumenta con la oxidacion de los ejes y el polvo que entre ellos se introduce, y que consume inútilmente una gran parte del trabajo muscular empleado. Se ha tratado, por tanto, de sustituirle otro mas adecuado, y en el artículo de que antes hemos hecho mencion, se describen algunos procedimientos que han obtenido en Francia privilegio de invencion, y que parecen resolver esta dificultad. Sin tratar de censurarlos ni ensalzarlos, solo diremos lo que en su *Unidad de las fuerzas físicas* dice el distinguido padre Sechi á propósito de uno de los descritos, presentado en la Exposicion universal de 1855, en la cual habia una inmensa campana, sostenida por un mecanismo tan sencillo,

que un solo hombre la manejaba con gran facilidad, pero que no tenía badajo, sin duda por evitar la molestia consiguiente. Dice que un eclesiástico (probablemente él mismo), manifestó desearia ver repetido el experimento, pero haciéndola sonar; en lo cual habría gran diferencia, pues chocada la campana por su lengua al bajar, experimentaria por esto una pérdida de movimiento; parte de la velocidad adquirida en su descenso se destruiria por el choque, y no subiria, por tanto, á igual altura que subia cuando no tocaba, en cuyo caso la única resistencia que tenía que vencer era el rozamiento. Esta fuerza viva perdida es precisamente la que, trasmitida al aire, y trasformada en movimiento, produce el sonido.

Respecto á la decoracion de las campanas, la razon que al tratar de su sonido hemos apuntado es causa de su poco desarrollo y estudio; á partir del siglo xiv, empezaron á verse en su superficie algunos bajo-relieves é inscripciones, entre las cuales son muy comunes en su circunferencia los versículos que encabezan este artículo en el número anterior; á medida de su desarrollo, la competencia y la vanidad hicieron que los pueblos y los cabildos trataran de sobrepujarse unos á otros, fundiéndolas á cual mayores; esto y los acontecimientos particulares de cada nacion, permitirian formar una extensa lista de campanas notables, por su peso ó por estar ligadas á algun hecho histórico; pero la falta de tiempo no nos ha permitido ocuparnos en esta tarea, y mencionaremos solo algunas extranjeras y de España que hemos podido coleccionar.

La mayor campana conocida es la del Kremlin de Moscow; fué fundida en 1733 por Ivan-Motorine, en el reinado de la emperatriz Ana, y colocada en la torre famosa de Ivan-Weliky, la mas bella y elevada de este castillo-palacio del Kremlin; pero un incendio en 1737 quemó su castillejo, y la Czar-Kolokal ó *reina de las campanas* vino á tierra, quebrándose por un lado. Su peso es de 246 540 kilogramos, y mide 20 piés, 7 pulgadas inglesas de alto, y 22 con 18 de diámetro.

En Rusia hállanse tambien la del Monasterio de la Trinidad ó Troitskoie-Monastine, en la ciudad de Mojaisk, donada por la emperatriz Isabel en 1746, que pesa 175 000 kilogramos, y la San Ivan, de 58 000 kilogramos.

La gran campana del templo de las Diez mil edades ó Van-cheu-sru, 3 kilómetros al S. de Pekin, tiene mas de 50 000 kilogramos; su altura 2 metros; diámetro cerca de 3; fué fundida en China de 1403 á 1424.

La de la pagoda de Rangun, 45 000 kilogramos.

La de San Esteban de Viena, fundida en 1711 por J. Ahammer con cañones cogidos á los turcos, tiene un peso de mas de 16 300 kilogramos.

La campana mayor ó bordon de Nuestra Señora de

París, el 1.º del año 1400 pesaba 7 000 kilogramos; en 1682 fué refundido, siendo padrino de su bautizo Luis XIV, con peso de 14 700 kilogramos y 487 el badajo; el actual pesa 17 170.

El de la catedral de Sens (Francia), 16 230 kilogramos.

El de la de Reims, famoso por su sonido, reputado como el mas claro y agradable de los conocidos, 11 500 kilogramos; segun otros, 18 500.

El de San Pedro de Roma tiene 2<sup>m</sup>,50 de alto, por 2<sup>m</sup>,25 de diámetro; fué fundido por Luis Valudæi en el reinado de Pio VI; está adornado con dos bajo-relieves representando la Santísima Trinidad y la Anunciacion, copias de M. Angel, mas las armas del Papa citado entre los Apóstoles; pesa 12 680 kilogramos (1).

La parroquial de Santa Catalina, en Brandeburgo, pesa 2 300 kilogramos; era del siglo xiii, y decia:

*Sanctæ Catherinæ laus sit sine fine.* MCCLXXXVII.

En el castillo de Trausnitz, cerca de Landzhut, hay una pequeña del siglo xvi, que fué bautizada en el mismo Jordan, y dice:

*O. Rex. Gloriæ. Veni. Pace.* MDXIII.

La Kaiserclocke de la catedral de Colonia, 11 500 kilogramos.

La Great Tom de Oxford, 8 000 kilogramos.

La del concejo de Amiens, 11 000 kilogramos.

Son notabilísimas por su antigüedad la de Santa Cecilia en Colonia; se cree del siglo vii, formada de chapas claveteadas, la de San Patricio, conservada en el Museo de Belfast (Irlanda), de 6 pulgadas de altura, y la de la iglesia de Pontoise, destinada á tocar á vuelo por su inscripcion imitativa y característica, que dice:

*Unda, unda, unda, unda, unda, unda, unda, unda, accurrite cives.*

La célebre de Rouen, George d'Amboise (del donante), en 1501, pasa de 17 800 kilogramos.

El bordon de Burdeos, 10 580 kilogramos.

El de la torre del Hôtel de Ville de la misma ciudad, dice:

*Convoco arma, Signo dies, Noto horas, Compello nubila, Concino læta, Ploro rogos.*

La célebre Rolando de Gante tiene una inscripcion, que traducida libremente dice: «si toco es á incendio; si vuelo es á motin.»

El bordon Ferdinand André, colocado por el carde-

(1) Son célebres tambien en Roma la de la iglesia de San Francisco de Asis y la de la Iglesia de Jesús, fundida en 1400 y que proviene de San Pablo de Londres; pero ignoramos su peso y dimensiones, así como los que tiene la de la catedral de Florencia.

nal Donnet en la torre Pey Berland de Burdeos el año 1853, pesa 11 000 kilogramos; su diapason es *fa* natural.

En la antigua campana del reloj de la iglesia de Dourdan (Seine et Oise), dice un versículo:

Au venir des Bourbons, au finir des Valois  
Grande combustion inflamma les Francois.  
Tant il vous sonnait lors de malhereuses heures,  
La ville mise au sac, le feu en ce saint lieu  
Maint bourgeois rançonné; o Dourdan! priez Dieu  
Qu'a vous à tout jamais je les sonne meilleures.  
EN L'AN 1599. THOMAS MOUSET M'A FAICT.

En España citase como mayor la del reloj monstruo en la torre de la Trinidad, fachada del Obradoiro de la catedral de Santiago; ignoramos su peso ó dimensiones; solo sabemos que su sonido se percibe á mas de dos leguas de distancia.

La de la catedral de Toledo tiene 34 piés de circunferencia; pesa mas de 17 700 kilogramos; se rompió, como ya hemos dicho, á la primer campanada, y así continúa, habiéndose limado la quiebra, para que no rocen sus lados al vibrar; fué fundida en 1037; refundida en 1753 bajo la direccion de D. Alejandro Gargollo.

La de la catedral de Pamplona, parecida á la anterior, se fundió el 19 de Setiembre de 1548, y se subió en tres horas sin desgracia alguna; el rótulo del centro dice:

*Omnes gentes, plaudite manibus, jubilate Deo in voce exultationis, quoniam hoc cymbalum factum est ad honorem et gloriam Dei. Petrus Villanueva me fecit anno MDLXXXIV.*

En la Giralda de Sevilla, la campana de su reloj, primero que se puso público en España el 17 de Julio de 1400, con asistencia del rey Enrique III, se subió el mismo dia, y se halla en el segundo cuerpo. En el primero hay 24, entre ellas la Gorda, mandada fundir por el arzobispo Gonzalo de Mena, que se subió en 1588; costó 10 000 ducados, teniendo, como las restantes, sus toques particulares.

La mayor del Monasterio del Escorial pasa de 6 000 kilogramos; y entre las varias que existen en este notable edificio, se encuentra un carrillon ú órgano de 31 campanas, obra de Melchor de Hase, flamenco, y regalado por el conde de Monterey, gobernador de Flandes, á Felipe II. Se halla descompuesto, y es lástima, pues es sabido el bonito efecto que sus sonidos producen en el vecino reino, donde son muy comunes.

La torre Nueva de Zaragoza, obra de Gombao, se construyó para colocar un reloj en 1504 á propuesta del Concejo de la ciudad; las campanas las fundió maese Jaime Ferrer, vecino de Lérida, por 100 flori-

nes; se colocaron en 1508, pero fueron refundidas en 1510, entrando en la operacion 250 quintales de metal. La mayor se rompió en 1709 y se volvió á fundir en 1712, que es la que hoy existe. Pesa 9 200 kilogramos, y se llama María del Pilar, San Valero y Santa Bárbara; la pequeña tiene de diámetro cuatro y medio palmos, y de altura seis y medio.

En una de las torres del Pilar de la misma ciudad se conserva la que en otro lugar hemos mencionado.

El célebre Miguelete de Valencia debe su nombre á la campana mayor que contiene, bautizada el dia de San Miguel, el año 1521.

El reloj de Papabellotas, en el castillo de Antequera, tiene una de 4 600 kilogramos.

El Seny de las horas, en una de las torres de la catedral de Barcelona, fundido y colocado allí en 1393, pertenece hoy á su reloj; pero se cree que antes de esta invencion servía para señalar las horas del dia en la forma que antiguamente se verificaba.

En Calatayud, y en el torreón del castillo llamado del Reloj, hay una gran campana, donacion de don Alfonso el Casto, que debió tener igual objeto que la anterior; la donacion nos parece dudosa por su antigüedad.

La mayor de la catedral de Córdoba pesa, segun es fama, 18 400 kilogramos.

La de la iglesia de Santa María en Ciudad-Real, regalo de San Fernando, hermosa, grande y sonora, dice en la parte superior:

*Assumpta est Maria in cœlum, gaudent angeli; laudantes benedicunt Dominum, y en la interior:*

*Diome á la milagrosissima imagen de N. Sra. Santa Maria del Prado la devocion de la magestad del señor D. Fernando á 1242: en la parte exterior tiene una cruz y 11 escudos con las armas de Castilla y Leon, y en medio de cada uno una flor de lis.*

La llamada Wamba, en la torre de la catedral de Oviedo, ignorándose el origen de este nombre, es de trescientos cincuenta años anterior á la construccion de la fábrica que la sostiene, que fué terminada en 1546 ó 1556; en la faja superior dice:

*Mente ita spontanea honorem Deo et patris liberationem — Xpus tonat — Xpus sonat — Xpus vincit — Xpus regnat — Xpus imperat. En la orla del medio: In nomine Domini amen, ego Petrus Pelagii Cabeza canonicus hoc opus fieri jussi in honorem Sci. Salvatoris; era millesima CCLVII (1219 de C).*

Como se ve, son curiosos muchos datos que se encuentran en las campanas, y no es en España ciertamente donde existen con menos profusion, pues solo en la catedral de Murcia hay 20, y así de las demas; cantidad respetable, si bien no alcanza á la de los campanarios de Amberes y Gante, que poseen 82 el

primero y es célebre el segundo por el número de las que encierra; réstanos por citar la de la Vela, tan renombrada en Granada, popular hasta en sus cantares, y fundida en 1773 por D. José Corona. Antes hubo otra, colocada por los Reyes Católicos al tomar la ciudad, sobre esta primer fortaleza, construida por Alhamar, testigo de tantas conmociones y algaradas. Sirve para distribuir el agua en la vega, pues los hortelanos arreglan su reparto conforme á lo que marca un complicado sistema de campanadas, teniendo su fiesta, digámoslo así, el aniversario de la rendición de Granada (2 de Enero), en que las aldeanas jóvenes acuden adornadas de sus mejores galas á voltearla alegremente; y, cosa extraña, los árabes prohíben el uso de estos instrumentos por creer que atraen sobre su cabeza los malos espíritus que flotan en el aire; y las bellas granadinas, descendientes quizás directamente de esos fanáticos, la repican por su propia mano, también supersticiosamente, porque esperan las que tal han logrado, que el año entrante ha de ser afortunado para sus amores.

EDUARDO DE ADARO,  
Arquitecto.

## FERRO-CARRILES DE MALLORCA.

Preparacion de las traviesas por medio del aceite de creosota.

Lámina IX.

I.

Entre las numerosas aplicaciones industriales á cuyo desarrollo ha dado márgen la gran importancia que en nuestros tiempos ha alcanzado la construcción de caminos de hierro, se encuentran los sistemas ideados para preservar las maderas de las causas que las destruyen rápidamente, entre los cuales se cuentan como mas principales la descomposicion que experimentan la albúmina y demas principios nitrogenados que contienen las maderas bajo la accion de las influencias atmosféricas y el desarrollo de insectos y plantas criptogámicas.

Las traviesas de los caminos de hierro están en condiciones muy desventajosas; apenas protegidas de los agentes atmosféricos por una delgada capa de grava, permanecen sujetas á frecuentes y súbitas alternativas higrométricas y á variaciones rápidas de temperatura que facilitan la accion de las causas indicadas, á las cuales viene á añadirse la accion mecánica producida por el paso de los trenes, la cual agrandando los agujeros que reciben las alcayatas ó tornillos destinados á sujetar los carriles á las traviesas, puede inutilizarlas, aun cuando los tejidos estén en buen

estado de conservacion, muy en particular cuando se trata de maderas tiernas de fibra poco consistente.

Bajo la influencia de estas condiciones, es tan exagerada la eficacia de las causas mencionadas, que en algunos caminos las traviesas de pino sin preparar no duran mas de tres años, y conociendo el considerable volúmen de madera que entra en cada kilómetro de vía férrea, se comprenderá cuán grave inconveniente económico representa una duracion tan corta para la buena explotacion de los caminos de hierro, inconveniente que viene á agravarse por la circunstancia de tener que hacer la renovacion sin interrumpir el paso de los trenes. De aquí los valiosos y pertinaces esfuerzos hechos para prolongar la vida de las traviesas por medio de diversos procedimientos, tan variados como numerosos, cuyo valor relativo es objeto de controversia, en la cual se emiten las opiniones mas encontradas, y en cuya descripcion no es posible detenernos. Bastará decir que los mas eficaces están basados en el empleo de sustancias antisépticas que coagulando la albúmina y materias proteicas las hacen insolubles é impiden su descomposicion, y que las materias mas comunmente empleadas con este fin son el bicloruro de mercurio, el sulfato de cobre, el protosulfato de hierro, el cloruro de zinc disueltos en agua, y el aceite de creosota. Cada una de estas sustancias presenta ventajas é inconvenientes no bien aquilatados todavía por los resultados de la experiencia, los cuales permiten, sin embargo, prever que el porvenir de la preparacion de maderas descansa en el empleo del cloruro de mercurio, en condiciones prácticas que permita aplicarlo á grandes volúmenes de madera, sin los inconvenientes graves que hoy dia presenta, á pesar de lo que se va extendiendo su uso en Alemania y en otros países (procedimiento Kyan).

Al tratar de establecerse en 1873 el camino de Palma á Inca, cuya longitud es de 29 kilómetros, se vió que no podia disponerse de mas clases de madera de la isla que el pino y la encina. El pino no era posible emplearlo sin preparacion en un país donde son tan comunes y rápidas las variaciones higrométricas y de temperatura, y la encina habia de resultar excesivamente cara. No siendo conveniente la instalacion de aparatos de preparacion para un número de traviesas tan limitado como el que se necesitaba, se decidió la adquisicion de traviesas de roble de Cataluña, que costaron puestas en Palma, á razon de 4 pesetas una, y cuyas dimensiones son 1<sup>m</sup>,80 de longitud, 0<sup>m</sup>,20 de ancho y 0<sup>m</sup>,12 de grueso.

Al decidirse el año pasado la construcción de nuevas secciones de camino de hierro, y tratándose de un número mucho mas considerable de traviesas, se resolvió el empleo del pino del país convenientemente preparado, como mas económico que el roble de Cataluña, y despues de recoger directamente en los es-

tablecimientos de preparacion de maderas de Inglaterra numerosos datos sobre los diversos procedimientos en uso en aquel país, se dió la preferencia al empleo del aceite de creosota (procedimiento Bethel), encargándose desde entonces los aparatos necesarios, cuya descripcion tal vez tenga algun interés para los lectores de los ANALES.

Pero antes de entrar en esta descripcion, diremos algo sobre el aceite de creosota.

## II.

El aceite de creosota empleado en la preparacion de maderas, es un producto comercial muy distinto de la creosota empleada en farmacia ( $C^{18} H^{10} O^4$ ). Procede de la destilacion de la brea de los carbones minerales y se compone de carburos de hidrógeno pesados y de combinaciones de estos con el oxígeno y con el azoe, ademas de otras materias que representan un papel muy secundario, sino completamente indiferente. Las combinaciones con el oxígeno dan lugar al ácido fénico ( $C^{12} H^6 O^3$ ) y compuestos similares, y las combinaciones con el nitrógeno á la anilina ( $C^{12} H^7 N$ ) y sustancias análogas, encontrándose ademas en muchos aceites del comercio un compuesto especial, la naftalina ( $C^{10} H^8$ ) que en algunos casos es muy abundante. Poseyendo el ácido fénico en alto grado la cualidad de coagular y fijar la albúmina y materias azoadas de la madera, dedúcese que será tanto mas eficaz el aceite de creosota que se emplee cuanto mayor sea la cantidad que contenga de ácido fénico y sustancias análogas, y por lo contrario, siendo la naftalina una materia que se volatiliza á la temperatura ordinaria, compréndese que su presencia y la de sus similares es inconveniente.

Si se separan del aceite de creosota los compuestos oxigenados de los carburos de hidrógeno, no ejercerá ninguna accion química sobre la madera, prestando tan solo una accion física que impedirá la penetracion de la humedad y el desarrollo de plantas é insectos parásitos, es decir, que se opondrá á dos de las causas mas poderosas que influyen en el pudrimiento de las maderas, pero no neutralizará la mas eficaz que estriba en la descomposicion que, bajo la influencia de los agentes atmosféricos, sufren la albúmina y materias proteínicas.

Mr. Bethel que monopoliza, ó poco menos, en Inglaterra el sistema de preparacion por medio del aceite de creosota, opina que con 1 por 100 de ácido fénico tiene dicho aceite propiedades antisépticas suficientes para la preservacion de las maderas, mientras que otros afirman que es indispensable un 5 ó 6 por 100 (1).

No hace muchos años que la destilacion de la brea

del carbon mineral, tenía por objeto aislar la resina y otros productos combustibles, y entonces el aceite de creosota que quedaba era muy rico en combinaciones oxigenadas de carburos de hidrógeno, mas en la actualidad, obteniéndose de estos carburos de hidrógeno la anilina, con la cual se preparan colores muy apreciados, y el ácido fénico que ha recibido numerosas aplicaciones, alcanzando una y otro en el comercio precios muy subidos, resulta que los aceites creosotados quedan muy pobres en las sustancias que los hacen mas eficaces para la preparacion de maderas, tanto mas pobres cuanto mas adelante se lleva la destilacion; y como las breas que contienen pequeñas cantidades de carburos de hidrógeno y sus compuestos no recompensan los gastos de extraccion del ácido fénico y de la anilina, resulta que estas breas pobres en carburos son las que en definitiva resultan mejores, porque los aceites creosotados procedentes de las mas ricas, se presentan en el comercio completamente exhaustos de combinaciones oxigenadas.

El aceite de creosota se encuentra en el comercio en el estado líquido y en el estado pastoso. Generalmente se da la preferencia al primero, y á esta clase pertenece el que se ha empleado para los caminos de hierro de Mallorca, procedente de las fábricas de destilacion del Sur de Gales. Es un líquido de color negro-verdoso, insoluble en el agua, hierve á  $160^{\circ} C$ ; su densidad es próximamente igual á la del agua, su olor fuerte y desagradable, sabor acre y cáustico, coagula la clara de huevo de una manera marcada, arde con llama fuliginosa y se infiltra en la madera seca con una facilidad extraordinaria y en gran cantidad por la simple accion de la capilaridad, sin el auxilio de presion alguna.

Se ha pagado en Inglaterra á  $4 \frac{1}{2}$  peniques el galon, ó sea á 0,10 pesetas el litro, á cuyo precio hay que añadir 0,0075 pesetas para fletes, derechos de Aduana, etc., etc.

El empleo de la creosota como sustancia antiséptica data, segun algunos escritores, desde la antigüedad mas remota.

Los egipcios la habrian usado para la conservacion de las momias, las cuales, á favor de este procedimiento, habrian resistido la accion destructora de millares de años (1), y aun se pretende que el exámen de estas momias habria sugerido la idea de emplear el aceite de creosota en la preservacion de las maderas á Mr. Bethel, el fundador del sistema, quien obtuvo en 1840 un privilegio en Inglaterra, dando lugar en pocos años á la creacion de una industria importante, que se ha extendido con gran rapidez en Inglaterra, Alemania, Holanda y en otros países.

(1) *De la préparation des traverses de chemins de fer*, par J. J. Van Kentergein, pág. 15.

(1) *A Treatise on the origin, progress, prevention and cure of dry rot in timber* by Thomas Allen Britton, London, 1875.

Las maderas preparadas con aceite de creosota son muy inflamables, despiden un olor desagradable y no pueden pintarse, porque la naftalina que contiene la creosota al volatilizarse hace desprender la pintura. Estas desventajas impiden la aplicacion del sistema á muchas maderas, cuyo uso es incompatible con tales inconvenientes.

Para que las maderas puedan prepararse debidamente es necesario que estén muy secas y sean poco resinosas, impregnándose mejor y alcanzando mayor duracion la albura que la madera perfecta, cuando empleada la madera sin preparacion es necesario en muchos casos separar aquella por la facilidad con que se pudre, habiéndose observado en muchos caminos de hierro, en los cuales se ha empleado esta preparacion, que las traviesas semi-rollizas se conservan mucho mejor que las de caras planas.

Es digno tambien de mencionarse que la preparacion por medio de la creosota aumenta la elasticidad y la resistencia de la madera.

La duracion de las maderas creosotadas es muy difícil de fijar. Compréndese fácilmente que no solo la calidad de la madera y su estado de sequedad, sino tambien las condiciones climatológicas, la bondad de la creosota que se emplee, la manera de llevar á cabo la operacion, son otras tantas circunstancias que podrian influir poderosamente en los resultados, haciendo poco menos que imposible toda prevision cuando se trata, como en el caso presente, de aplicar el procedimiento en un país donde no hay antecedente alguno que pueda servir de término de comparacion.

La mayor parte de los autores que se ocupan en esta materia, y tambien muchos ingenieros de caminos de hierro, atribuyen un valor inmenso á la preparacion por medio de la creosota, cuando esta es de buena calidad y se ha practicado la operacion con las precauciones debidas, llegando alguno (1) á asegurar que la duracion de las traviesas de pino *bien creosotadas* no está limitada sino por su resistencia á las acciones mecánicas á que están sujetas, suponiéndoles una duracion poco menos que ilimitada bajo el punto de vista de la descomposicion de los tejidos que componen las maderas, muy superior al de la encina y del roble sin preparar. Muchos son los casos de duracion de las traviesas creosotadas que se citan bajo la garantía de nombres tan respetables como los de los ingenieros ingleses Brunel, Barlow, Rendal, etc., en los cuales se ha reconocido que las maderas no han sufrido la mas pequeña alteracion despues de quince ó veinte años de estar en uso, bajo las circunstancias mas desfavorables (2), si bien es preciso no olvidar

(1) Couche; Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer.

(2) Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. — Julio, 1857, pág. 27.

que el aceite de creosota que se encuentra hoy dia en el comercio no tiene el valor antiséptico que el que se empleaba algunos años hace.

(Se continuará.)

E. ESTADA.

## CONCURSO PARA LA CONSTRUCCION

DE UNA NECRÓPOLIS AL E. DE MADRID.

Declarada la Necrópolis en Madrid, obra de utilidad pública, era lógico que tropezase al principio de su desarrollo con dificultades insuperables que la detuviesen en los primeros síntomas de su desenvolvimiento, porque de nada sirve que nos convenzamos de la necesidad de dar un nuevo impulso ó trazar un nuevo camino al cumplimiento de ciertas necesidades mal satisfechas: nunca se ha podido conseguir que marchen las primeras tentativas sin tropiezo alguno.

Hubo un tiempo en que en la mente de todos estaba, por ejemplo, que la riqueza de un pueblo era función de sus medios de comunicacion, y que, á medida que estos se multiplicasen mas y mas, aquella habia de aumentarse y desarrollarse; y sin embargo, las primeras empresas de ferro-carriles en España fracasaron de una manera estrepitosa; pero la idea era buena, la necesidad de plantearla inminente, la reclamaban la Industria y el Comercio mal avenidos con la galera y el tradicional carro-mato; y como esto conspiraba contra los intereses comerciales, á pesar de lo infructuoso de las primeras tentativas han llegado los caminos férreos á desarrollarse, si bien no todo lo necesario; pero al fin, algo es siempre algo.

La Necrópolis en la capital de España era una necesidad de un orden bien distinto, y por eso se ha hecho esperar algo mas, á pesar de que Madrid entero ha levantado en varias ocasiones un justo clamoreo ante el inminente peligro que le amenazaba con los cementerios existentes.

La municipalidad, tantas veces sorda á tantas quejas, ha tratado, sin embargo, en varias ocasiones de acallar los ánimos nombrando comisiones, designando lugares y no resolviendo nada. Pero los propagadores de la idea han dejado correr el tiempo, y vencidos de la bondad de ella, han esperado un suceso que en la conciencia de todos estaba que habia de llegar tarde ó temprano, á saber: que los cementerios se llenan, que la poblacion dilata sus límites y que entre vivos y muertos existen ya unas relaciones de vecindad imposibles de continuar sin grave perjuicio para aquellos.

Ante este peligro, el Ayuntamiento se decidió por fin; y, segun parece, la construccion de una Ne-

crópolis al E. de Madrid, será un hecho consumado dentro de poco tiempo.

Al efecto hizo un llamamiento al Cuerpo de Arquitectos, á quienes correspondia este asunto y, prévio el programa consiguiente, de que á continuacion hablaremos, fijó un plazo algo corto, dada la importancia del asunto, pero no tan breve que haya impedido á seis arquitectos expresar su pensamiento sobre tan vasta cuestion. No es de extrañar el reducido número de proyectos presentados, si se tiene en cuenta que el período de tranquilidad y reposo tan felizmente inaugurado en España, la conclusion de la guerra tanto en Ultramar como en la Península, hacen que los capitales retraidos salgan de sus escondites naturales y se inviertan en construcciones que ocupan mucho á los arquitectos, y casi los imposibilitan de presentarse á esas luchas en donde lo bueno queda desairado por lo mejor, cumpliéndose con esto la fatal ley de las oposiciones y concursos.

Digna de todo elogio es la conducta de nuestros seis compañeros, que dejando á un lado sus asuntos particulares, emprenden con la fe que vemos sus trabajos sobre un tema de tan alta importancia y trascendencia. No sería extraño que si hubiese habido mas tiempo que el fijado y si las recompensas estuviesen mas en armonía con los desembolsos que hoy ocasiona al arquitecto el presentar un proyecto á certámen, en lugar de seis hubiéramos tenido doble ó triple número en que escoger.

Como no es fácil que nuestros lectores tengan á la vista la *Gaceta* del 19 de Agosto de 1877, en la que se publicó la convocatoria, vamos á indicar ligeramente aquello que mas relacion directa tiene con la descripcion de los proyectos, es decir, el programa de necesidades de la Necrópolis.

#### PROGRAMA.

- 1.º Cercado y entrada.
- 2.º Plan y vias de comunicacion.
- 3.º Enterramientos de pago.
- 4.º Idem de caridad.
- 5.º Idem de inocentes.
- 6.º Sitios para mausoleos ó sepulcros de hombres célebres.
- 7.º Sitio ó sitios para enterramientos de los no católicos.
- 8.º Capilla.
- 9.º Depósitos.
10. Sala de autopsias.
11. Habitación para dependientes.
12. Oficina para la administracion y almacen de utensilios.
13. Indicar en la memoria las vias para conduccion de cadáveres y régimen de aguas, así de riego

como pluviales y potables, y, por último, la disposicion de las plantaciones.

A continuacion de estos 13 artículos vienen otros tantos con una série de observaciones como, por ejemplo, con motivo de los enterramientos de inocentes: *Serán fosas mas pequeñas que las de adultos; la mayor de cinco piés de largo por dos de ancho*, y esta otra á propósito de los mausoleos de hombres célebres: *Se destinarán locales perfectamente situados*. No enumeramos mas por no hacer demasiado extenso este artículo.

Segun acabamos de ver en el programa, mucha tarea se ahorra al concurrente que, sin duda de ningun género, ha podido caminar sobre seguro. Nadie podrá exigirle responsabilidad, porque las condiciones geológicas del terreno no sean las mas á propósito, ó escasa su extension superficial, ó porque el depósito de cadáveres sea chico ó grande, ó porque en la capilla no quepa toda la gente que deba entrar, etc., etc.

Hecha esta salvedad, transcribiremos á continuacion las impresiones que á vista de los trabajos hemos experimentado, siguiendo, por sujetarnos á un orden, el que guardan los proyectos en su colocacion de izquierda á derecha, comenzando, por tanto, con aquel cuyo lema es:

#### *Exultabunt ossa humiliata.*

La disposicion de su planta es sencilla y fácil de comprender, reservada la parte central del terreno para capilla católica y parque para mausoleos particulares, los demas cuarteles ó zonas de enterramiento se agrupan naturalmente en torno suyo, y los destina su autor para ateos, reos de muerte, suicidas, niños, caridad, temporales, inocentes, protestantes y religiones primitivas.

Si se tiene en cuenta que en Madrid parece haber mas afiliados á las diversas sectas protestantes que á las religiones primitivas, choca al pronto ver estas dos zonas del cementerio casi con la misma extension superficial; pero como esto descansará sin duda en los datos estadísticos reunidos por el autor, y estos los desconocemos, no nos atrevemos á emitir un juicio que quizás tendríamos que rectificar. Pero en lo que no podemos estar conformes, y esto no deja de ser una opinion particular, es en la separacion tan absoluta que se hace de los reos de muerte por medio de una seccion aparte. El criminal mas consumado pagó su culpa al entregarle la justicia al brazo de su ejecutor, y no hay derecho para lanzar sobre su memoria tan terrible anatema. El afan de clasificar ha debido detenerse ante el justo respeto que se merecen las familias del criminal, cuyo recuerdo es sobradamente triste para venir á perpetuarlo de esta manera.

No deja tambien de chocar en esta planta la proximidad del ateo y del inocente, no encontrando qué razon puede haber existido para tenerlos tan unidos, porque si bien es cierto que ambos desconocen el fundamento sobre que descansan todas las religiones, el uno es por muerte prematura y el otro por verdadero extravío, no habiendo ni remotamente punto de contacto entre ellos, por mas que estas distintas causas produzcan el mismo efecto.

Estos lunares de la planta no impiden que el público repare en el acertado estudio que el autor ha hecho de las calles principales, dejándolas reducidas al menor número posible sin dificultar el servicio, evitando gastos y trazados dificultosos y aprovechando el terreno para que en ningun caso pueda hacerse la exhumacion antes del quinquenio, prevencion hecha así por nuestro Ayuntamiento.

Ideas verdaderamente originales expresa el autor acerca de la entrada, por la cual el cortejo fúnebre no podria penetrar en la Necrópolis. Dispone al efecto un verdadero templo con recuerdos del romano al que se asciende por una amplia escalinata; á derecha é izquierda desarrolla dos alas de columnas que terminan con dos pabellones destinados á oficinas. Ante la imposibilidad de entrar las fúnebres comitivas por esta escalinata, coloca el autor dos entradas fuera de la anteriormente descrita, quedando todo este centro, digámoslo así, de respeto.

Algo atrevida es la idea, y en cuanto á su traduccion material está fuera de toda duda que construida haria mucho mejor que en el dibujo, en donde no luce todo lo que debiera por la prisa con que debe estar ejecutada, prisa que se explica fácilmente habiendo tenido el autor que ocuparse hasta en los mas insignificantes detalles, como se deduce de la unidad de ejecucion y otras circunstancias que acusan siempre la misma mano.

Ocupando un lugar preferente, despues de la entrada de honor, aparece una construccion de planta circular destinada á panteon de hombres célebres. La severidad de su forma, la composicion de sus líneas y la parquedad en el ornato, le dan cierto carácter de majestuosa seriedad, muy en armonía con el objeto á que está destinado.

No define su autor qué representan las estatuas que en sus respectivos nichos decoran el exterior del muro cerrado del panteon, pero ya se comprende serian las artes, la ciencia, la guerra, etc., en atencion á la diversidad de cosas en que los hombres que allí reposasen hubiesen sobresalido.

A no dudarlo, el autor, al construir el panteon, daria mas esbeltez al cuerpo cilíndrico de menor diámetro que se apoya en la columnata interior, así como, si consultase nuestra opinion, le aconsejariamos suprimir las ventanas altas y la estatua de la cubierta

que afea algo el conjunto y darle luz por la clave de la bóveda, recordando con esto los buenos modelos romanos que no parece desconocer el autor del proyecto.

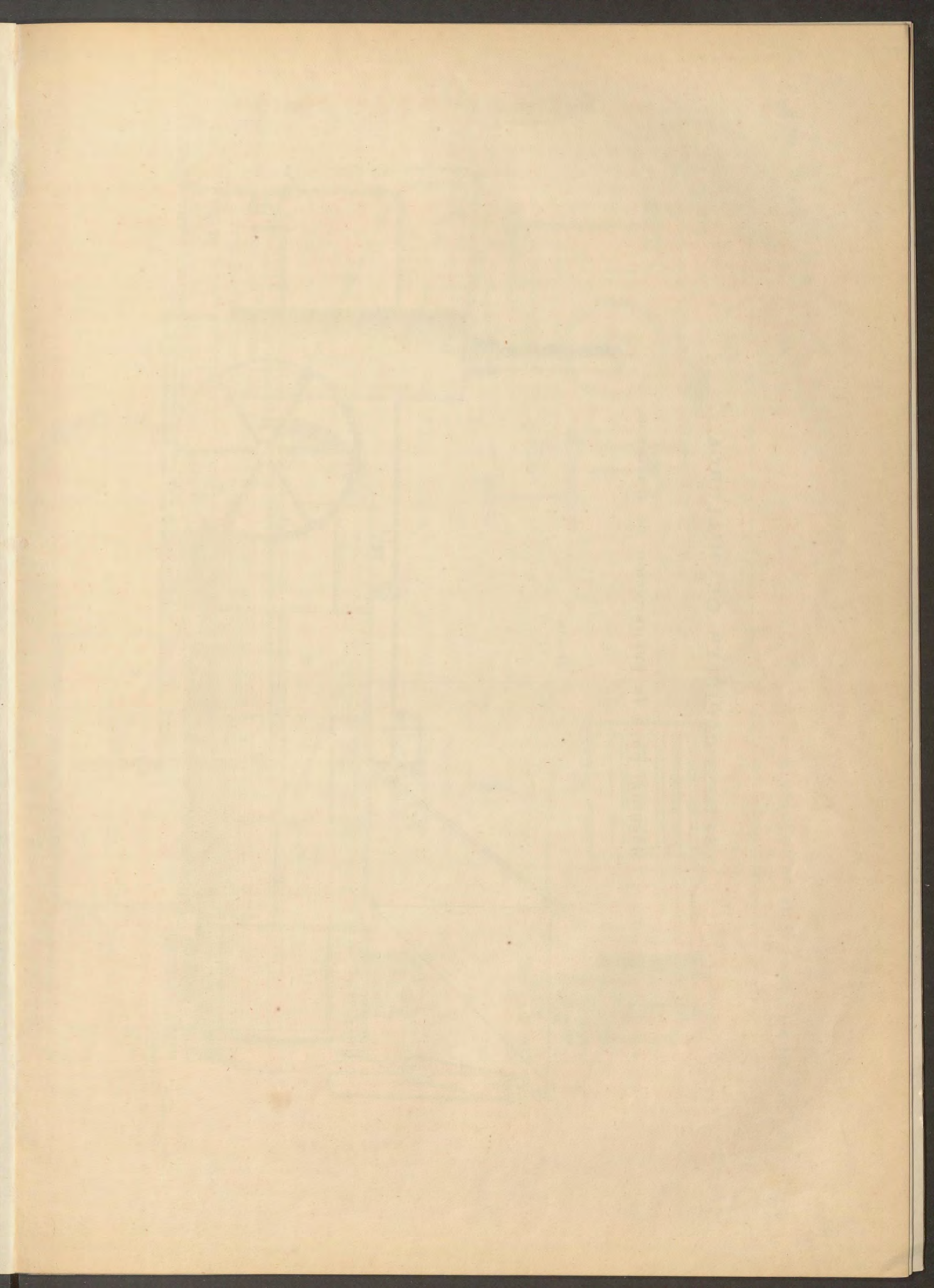
Mas cristiano que en la entrada y panteon se muestra en la capilla, que segun las exigencias del programa ha proyectado.

De proporciones irreprochables, de armonía en el conjunto, aparece dando á entender que se conocen los buenos modelos que nos legaron los antiguos, y de cuyo espíritu religioso se ha penetrado el autor del proyecto. Felicitámosle cordialmente por esta parte de su proyecto, que no obstante su presentacion descuidada é incompleta, acusa una inteligencia que no pára mientes en el efecto de una acuarela mas ó menos fresca, sino en el resultado final que solo los arquitectos podemos comprender.

Un estudio muy especial y digno de tenerse en cuenta aparece en el proyecto, y que no queremos pasar por alto; nos referimos á la capilla crematoria, y oyendo la lectura de la Memoria que acompaña al proyecto, hemos visto hasta qué punto se muestra partidario de la cremacion planteada ya en algunos puntos del globo. La reduccion á cenizas por medio del gas del alumbrado está perfectamente estudiada y nada deja que desear; pero dificil tarea sería convencer á España de que debe quemar los cadáveres de sus hijos. Sin embargo, la primera piedra está lanzada; y si la cremacion es necesaria, el tiempo destruirá la preocupacion, y quién sabe si lo que hoy nos asusta á muchos llegará mañana á parecernos natural y factible.

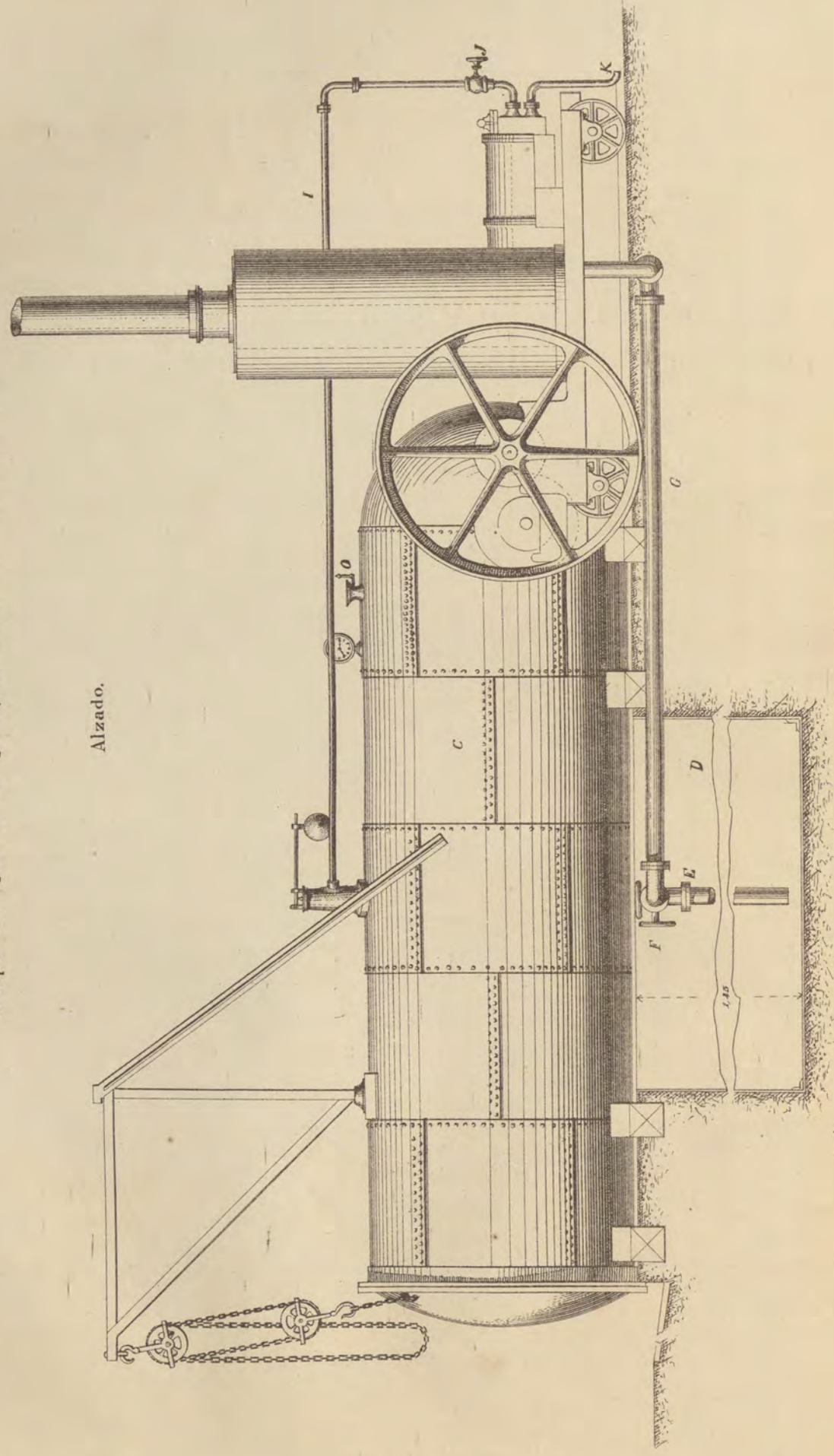
*Donde se sotieran los muertos e se tornan sus huesos en cenizas.*

Tal es el lema del segundo proyecto, por el orden de su colocacion, y aunque la igualdad de asunto parece regular que produjese algunos puntos de contacto entre los proyectos presentados, es verdaderamente notable que no exista ninguno entre este y los restantes. La razon, sin embargo, es muy sencilla: este proyecto mas que Necrópolis es Cementerio, y por consecuencia las diferencias tienen que existir necesariamente. A la idea de abandonar á los particulares el terreno para que formen ellos la Necrópolis, pensamiento claramente expresado en los demas proyectos, ha sustituido aquí otra diametralmente opuesta, como es el trazado y construccion previos, y una ordenacion arquitectónica en términos tales que la entrada, la capilla, las galerías y el panteon no pueden existir aisladamente, siendo indispensable para enterrar un cadáver hacer el gasto completo, sin que los rendimientos naturales puedan ayudar en nada, como no sea en garantía para la creacion de un papel segun oimos en la Memoria.

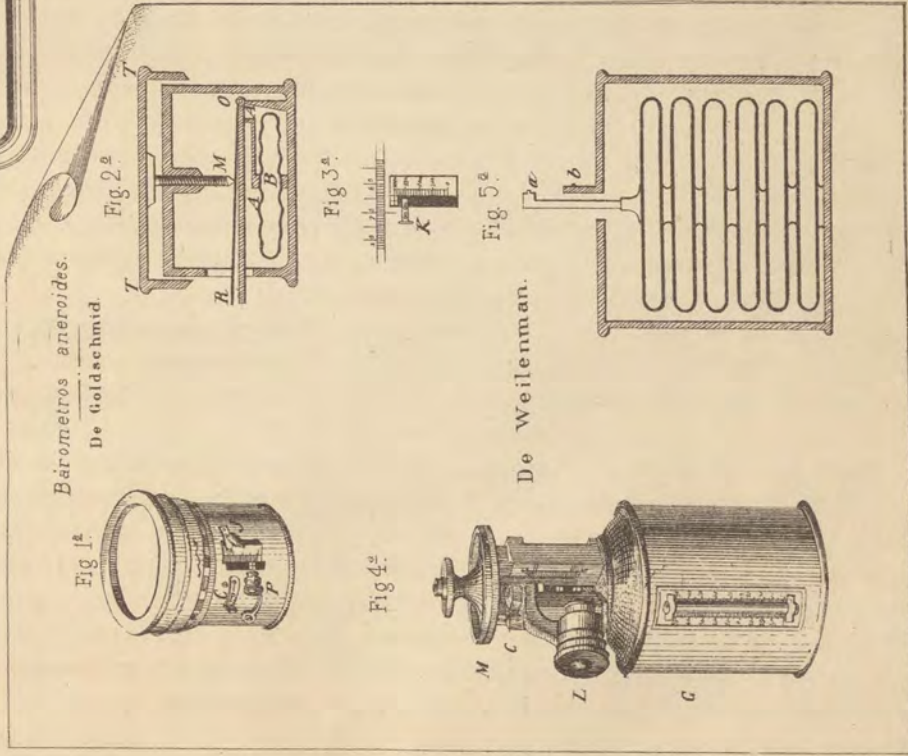
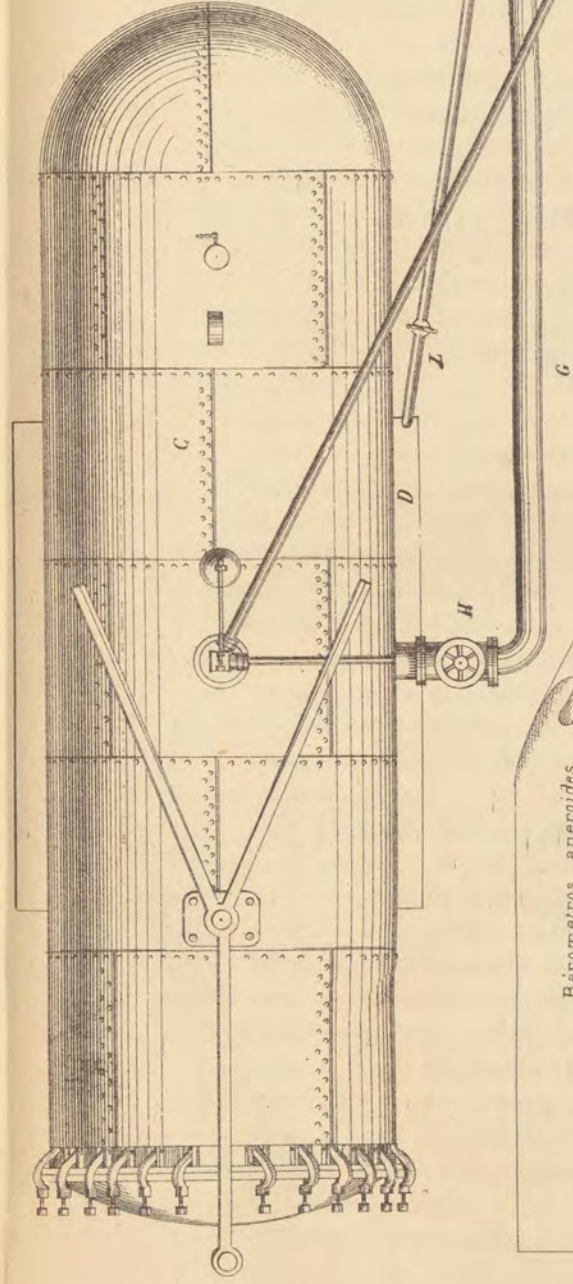


FERRO CARRILES DE MALLORCA

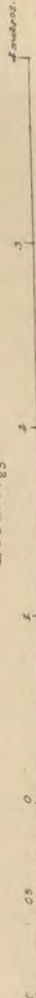
Máquina para la preparación de traviesas.

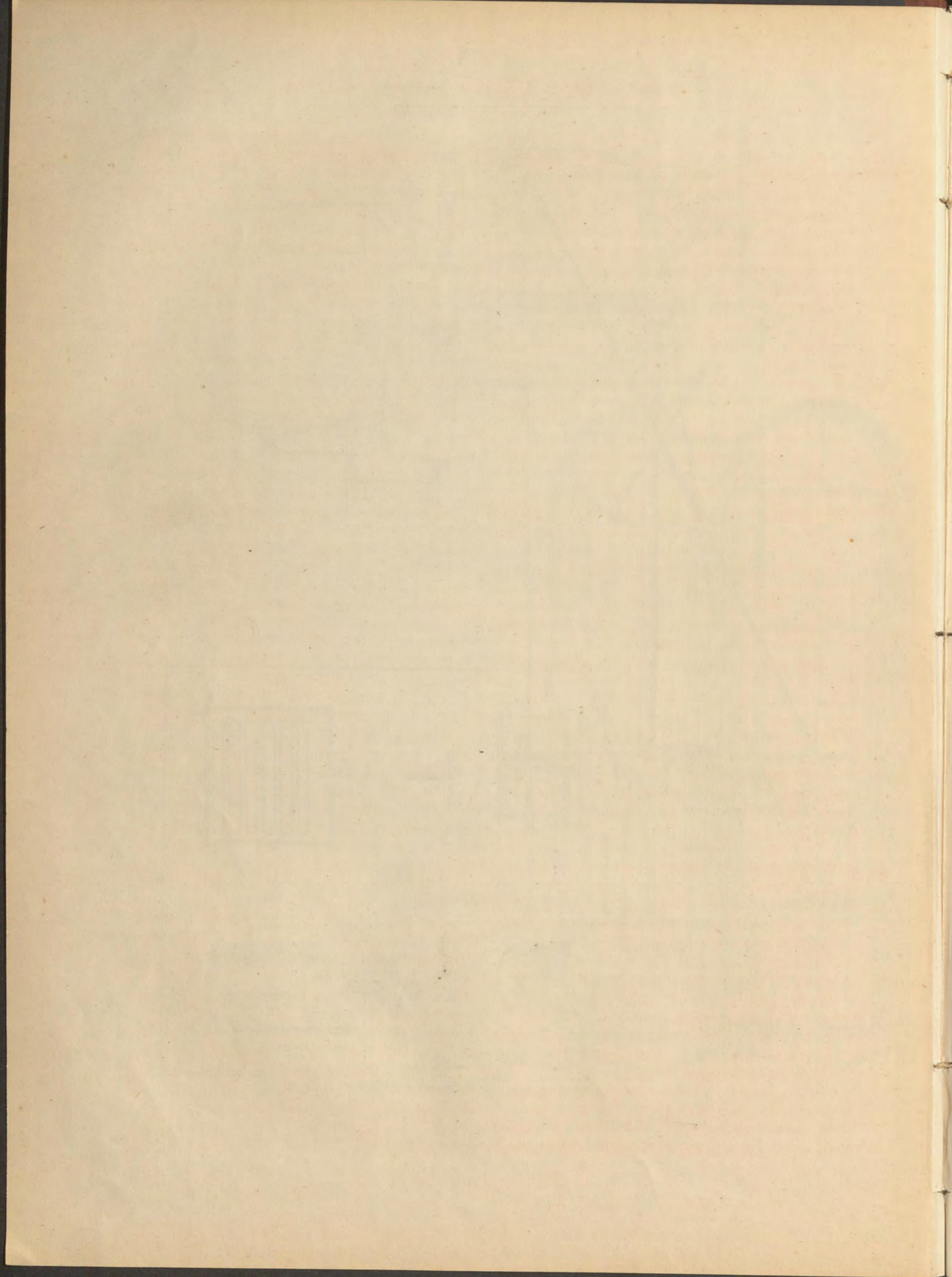


Proyeccion horizontal.



Escala-55.





El autor ha dado la entrada por el ángulo que mira á Madrid; franqueada esta, se encuentra un recinto que llama *ante-cementerio*, á cuyos lados están los depósitos de cadáveres y habitaciones pedidos por el programa; una escalinata que, arrancando del ante-cementerio, asciende hasta la capilla católica, y una doble galería que partiendo de esta viene á formar una cruz, en cuyo cruzamiento de brazos se encuentra el Panteon de hombres célebres, constituyen el cementerio católico de pago, porque el católico de caridad con el osario por la parte superior y los destinados á los no católicos, á uno y otro lado, forman el conjunto total.

Difícil es que la brillante presentacion, el acertado colorido, la correccion del dibujo y aquellas perspectivas que tan claramente ponen de relieve el vasto pensamiento del autor, dejen el ánimo libre para analizar sin prejuicio alguno, y convencerse si aquel rico y elegante lenguaje expresa una idea que nos conduzca ó no á un buen proyecto. Haremos, sin embargo, lo posible por prescindir de la grata impresion que el proyecto nos ha producido, para que nuestras observaciones no se resientan en lo mas mínimo.

Dijimos no há mucho, que el autor del proyecto ha dado la entrada por el ángulo que mira á Madrid, y, á no dudarlo, es una solucion satisfactoria con que puede lucir mucho mas el ingreso que tomándolo de costado por uno de los linderos naturales del terreno; y no se crea que el autor se ha dado por satisfecho con la acertada colocacion de la entrada, porque comprendiendo que no bastaba su implantacion en el sitio mas conveniente, ha desarrollado un exquisito tacto y un acierto admirables en su composicion artistica, logrando que note el menos inteligente el acceso á la última morada por el carácter obtenido con sus extensas líneas y severas arcadas, con ausencia absoluta de todo engalanamiento, que mal podria fraternizar con asunto tan severo.

Por una série de complicadas escalinatas, segun dijimos, se llega á la capilla católica, y forzoso será prescindir de ellas si se quiere acompañar al cadáver que suba en coche por las rampas laterales, ú olvidarse de estas, subiendo á hombro el féretro por las escaleras. Pero en nada esta disposicion de unas y otras puede perjudicar á la composicion de la capilla, cuyo aspecto exterior inspira todo cuanto debe inspirar una construccion religiosa. Su elevada aguja, su elegante cúpula, sus caladas ventanas y el movimiento de sus líneas, acusan un profundo conocimiento de los buenos modelos con que los cristianos de Oriente y los del Norte poblaron la Europa.

Lástima que tan acertada composicion no tenga bueno mas que un solo punto de vista, por la proximidad de las construccion laterales y por la diferencia de nivel entre su planta y la plataforma que sigue.

Se comprende perfectamente lo que perderia en proporciones vista desde la plataforma, y siéntese tanto mas, cuanto que sin gran esfuerzo de imaginacion se hubiera podido evitar el ver salir á la capilla poco menos que de un foso, como así efectivamente sucede.

Hay ciertas ideas, que en fuerza de querer ser grandes y profundamente filosóficas, concluyen por no ser nada y no merecer siquiera mencion de los que desapasionadamente y con la frialdad que el caso requiere las examinan y desmenuzan. La idea, pues, de cercar una extension determinada por una galería, que afecta la forma del símbolo de Redencion, parece en sí elevada y grandiosa, pero nada vemos en ella cuando para percibirla, sea necesaria una ascension aereostática ó el levantamiento del plano, cuya composicion geométrica á vista de los datos, diese por resultado lejos de la Necrópolis, para forma de esta, la de una cruz latina.

Si á esto se agrega que los enterramientos católicos de caridad están expulsados de esta cruz, donde no entran mas que los ricos (1), se comprenderá que roguemos al autor que no se ofenda, si su pensamiento nos parece mas caprichoso que racional.

Podrá cautivar la atencion y hacer las delicias del viajero que visite el regio monasterio de San Lorenzo, por ejemplo, oír de boca del cicerone que todo aquello tiene en planta la forma de unas parrillas, como recuerdo del martirio del Santo; pero nos ocurre que bellezas, si lo son, tan ocultas, para cuyo conocimiento sea necesario la inspeccion de planos donde solo pueden notarse, ó la explicacion por medio de una Memoria, no pueden llamar la atencion mas que á los profanos de poco criterio.

Afecte, sin embargo, la forma que quiera, la extensa galería no puede estar mejor compuesta y sus ligeras y exentas columnas no opondrán seguramente un dique á las corrientes. No será extraño que si este proyecto pasase á vías de hecho, introdujese el autor alguna reforma en las cubiertas de esta galería, de gran efecto aquellas á vista de pájaro en la actualidad, pero casi de ninguno para los puntos de vista que podrá tener en el natural.

En el encuentro de brazos de la cruz, que es próximamente el punto mas elevado del terreno, está el Panteon de hombres célebres, de forma anular, á modo de circo descubierto, con un segundo monumento en el centro de la plaza circular. Consérvase el mismo carácter dominante que en la galería; y tan movido es su contorno exterior por la série de cuerpos salientes que en toda la línea se repite, que pierde algo de la severidad que debe acompañar á una construccion destinada á este uso.

(1) Hemos convenido en llamar ricos á los que tienen recursos para pagarse su sepultura.

El acceso por escalinata no nos parece del todo oportuno, porque la circunstancia de ser abierto el Panteon y el tamaño de la plaza interior, parecen pedir la entrada del cortejo fúnebre sin descomponerse, y el ver, tratándose de un general, por ejemplo, quedarse á la entrada gran parte del acompañamiento, parécenos habria de chocar algun tanto.

No acertamos á comprender cómo estando terminantemente prohibido el enterrar mas de un cadáver en una misma fosa, y dos solo en casos especiales, extendiéndose la prohibicion hasta fabricar cítaras que establezcan el nicho subterráneo, el autor de este proyecto propone enterrar cuatro cadáveres, unos encima de otros en una misma fosa formada de cítaras de ladrillo. Cualquiera de estas dos explicaciones tiene este hecho; ó el expositor desconoce las ordenanzas redactadas por el Consejo de Sanidad, ó le han parecido letra muerta. En cualquiera de ambos casos la falta es grave, porque las ordenanzas se deben conocer, y á nosotros no nos atañe mas que observarlas al pié de la letra, despues de sancionadas por quienes correspondan.

Los depósitos de cadáveres dejan algo que desear; su colocacion simétrica con relacion á un eje hace que si los de un lado disfrutan de una orientacion conveniente, los del otro carezcan de ella. La ausencia de la cámara de vivificacion tambien llama la atencion, porque ¿dónde se suministran los primeros socorros? Algunos creen conveniente un baño de agua tibia, y aparte de esto, todos conocemos la necesidad de sacar inmediatamente del depósito al *resucitado*, cuyo aspecto podria influir mucho en su ánimo.

Necesario es conocer que, aun los depósitos mas perfeccionados distan mucho del ideal por la índole de la necesidad llamados á satisfacer. En efecto; la ciencia médica no ha encontrado aun, ni encontrará probablemente, el medio de distinguir con seguridad en todos los casos la muerte real de la aparente, siendo la descomposicion cadavérica el único medio de que se dispone para asesorarse. En el intermedio y mientras aquella se manifiesta, es indispensable conocer por algun signo externo la vuelta á la vida, para lo que los dedales, los alambres, los timbres y la vigilancia perpétua pueden servir en algunos casos. Pero cuando el individuo que despues de haber luchado largo tiempo antes de ceder á la muerte, ha caido en un desvanecimiento sincopal ó histérico, bastante largo y profundo para resistir á los mas fuertes estimulantes conocidos, vuelve á la vida, no se acusa esta seguramente por movimientos digitales, sino por una ligera nube que empaña su lívida frente por una ligera separacion de sus párpados, por algunos ténues é imperceptibles movimientos torácicos ó alguna leve palpitation que ni siquiera influye sobre la arteria radial; ¿de qué sirven entonces los hilos, los timbres,

los dedales y el cuarto del vigilante sin silla, cama ni mesa, para no darle ocasion de faltar á su guardia? Resignémonos á ser quizás enterrados vivos interin no se encuentre el medio de que se aperciba la vuelta á la vida, aunque esta se manifieste de la manera mas leve é imperceptible, y no recriminemos al autor del proyecto, que de seguro algo mas estudiado nos hubiera presentado este asunto, si desde el 19 de Diciembre hasta el dia en que se califique su trabajo hubiese podido disponer para terminarle y ampliarle debidamente.

Si en la parte artística del proyecto se encuentra su autor á gran altura, no decae seguramente en aquella parte técnica que demuestra la posibilidad de realizar su cementerio, para lo que ha presentado un recomendable estudio del terreno, que le permite calcular los desmontes y terraplenes que previamente deben hacerse á fin de obtener la série de banqueros necesarios al proyecto.

La persona mas exigente no podria esperar mas, y satisfecho puede estar el autor, porque la voz desinteresada del público le ha calificado en su proyecto de la manera mas satisfactoria para él.

(Se concluirá.)

E. REPULLÉS Y SEGARRA,  
Arquitecto.

## VÍA METÁLICA DE SERRES Y BATTIG.

(Lámina VIII.)

Está formada la vía por un carril de acero cuya cabeza tiene 0<sup>m</sup>,033 de altura y el alma 0<sup>m</sup>,055, y que pesa por metro lineal 18<sup>k</sup>,30. La cabeza del carril no es simétrica respecto del eje vertical, y termina por el lado interior de la vía en una parte inclinada al  $\frac{1}{16}$ , para evitar el empleo de toda pieza auxiliar con las que en los otros sistemas se consigue dar al carril la conveniente inclinacion. El alma se sujeta entre dos largueros de hierro B, B, simétricos, de igual seccion y que quedan inclinados 45° el uno respecto del otro. Cada larguero pesa 17<sup>k</sup>,40 por metro y tiene solo 4<sup>m</sup>,75 de longitud para que pueda emplearse en las curvas.

Se convierten estas así en un polígono de muchos lados y los carriles laminados rectos, poco rígidos en sentido trasversal, se adaptan perfectamente á las curvas forzándolos un poco.

Las juntas de los largueros y carriles se colocan siempre alternados y de modo que nunca se correspondan.

Un cojinete D de 0<sup>m</sup>,112 de altura, y cuya seccion tiene la forma indicada en la figura, mantiene á los largueros en posicion invariable penetrando en enta-

lladuras C de 0<sup>m</sup>,117 de altura practicadas en los largueros, los cuales quedan á su vez encajados, cogiendo el carril, en las entalladuras que tambien presentan en su cara superior los cojinetes.

Son estos de dos clases; los que sirven para mantener invariable el ancho de la vía, que tienen 1<sup>m</sup>,623 de longitud, constituyendo una verdadera traviesa, y aquellos que únicamente sirven para unir los dos largueros de un mismo carril y cuya longitud es solo de 0<sup>m</sup>,250.

Dos clavijas colocadas en las extremidades de los carriles impiden que estos deslicen longitudinalmente. Son de hierro dulce y dobles, y quedan fijas, una vez introducidas en los agujeros, doblando de un martillazo una de sus patas.

Los agujeros en los carriles son circulares y elípticos en los largueros en sentido horizontal, obteniéndose así el juego necesario para las dilataciones.

El asiento y colocacion de este sistema de vía es sumamente sencillo. Empiézase por presentar los dos largueros uno en frente del otro de modo que se correspondan las entalladuras que han de recibir la misma traviesa y con sus almas verticales, se introducen luego las traviesas y los cojinetes, y abriendo con una palanqueta los bordes inferiores de los largueros, se arreglan estos definitivamente colocando el carril entre sus alas superiores.

Basta, segun los experimentos practicados, una cuadrilla de cinco operarios para colocar 600 metros de vía por día de diez horas, resultado debido en gran parte al poco peso relativo de las diversas piezas, de las que la mas pesada no pasa de 180 kilogramos.

Ofrece este sistema de vía notables ventajas sobre los propuestos hasta ahora, siendo los principales:

1.<sup>a</sup> Exigir solo el empleo de cuatro piezas diferentes; carril, larguero, traviesa y clavija.

2.<sup>a</sup> No necesitar en las curvas pieza especial alguna.

3.<sup>a</sup> Estar compuesta de piezas relativamente de pequeño peso.

4.<sup>a</sup> Ser de un asiento fácil, rápido y económico.

5.<sup>a</sup> Permitir la renovacion de los carriles sin remover el balasto ni pieza alguna importante á excepcion de las clavijas.

6.<sup>a</sup> Ser la única vía metálica en la que pueden hacerse los cruzamientos, agujas y cambios de vía sin recurrir al empleo de la madera.

Este sistema de vía metálica se ha colocado en la estacion de Viena, línea del Sömmering y en toda la nueva estacion de Pesth, estando en ambos puntos sometidas á un tráfico considerable que no baja de 45 000 toneladas semanales. Los resultados obtenidos hasta ahora parecen confirmar completamente las esperanzas de los inventores, puesto que en el término

de once meses en la estacion de Viena la vía no ha exigido reparacion alguna.

R. DE U.

## LOCOMOTORA PARA TRANVÍAS DEL SEÑOR BROWN.

Lámina VIII.

Preocupacion constante de los ingenieros encargados de la explotacion de los tranvías es el sustituir á los motores animados que se emplean para la traccion y requieren grandes edificios para su albergue, manutencion costosa y numeroso personal que los cuida, otra clase de motores que, evitando en su mayor parte estos gastos, procuren una economía tal, que favorezca la construccion de muchas líneas que con los medios actuales no son susceptibles de ser explotadas.

La sustitucion de la fuerza animal por las máquinas de vapor, de aire comprimido ó de otros motores cualesquiera, se ocurre desde luego, y vistos los satisfactorios resultados que con ellas se consiguen en los caminos de hierro, parece natural el obtenerlos no menos favorables en su aplicacion á los tranvías.

Las condiciones, sin embargo de una y otra vía no son del todo idénticas, ni por el peso de las cargas arrastradas, ni por la velocidad de la marcha, circunstancias con que esta se verifica, continua en largos trayectos en los ferro-carriles, interrumpida á cada momento en los tranvías; á lo largo de un camino independiente en los primeros; siguiendo en los segundos entre los vehículos y demas medios de transporte que circulan por las calles y caminos por los que marchan los tranvías. Agréguese á estas condiciones el temor un tanto natural, aunque infundado, con que las autoridades locales suelen acoger esta sustitucion, dificultándola unas veces, prohibiéndola otras por completo, y no será de extrañar que á pesar de los esfuerzos de los ingenieros y de los numerosos tipos de máquinas creados, no esté aun resuelto el problema en los términos que requiere una explotacion ordenada.

Nuestros lectores conocen ya algunos de estos tipos que hemos dado á conocer en números anteriores, así como tambien los precios medios de explotacion en tranvías servidos por fuerza animal ó por vapor, precios que son ventajosos para los últimos. Continuando hoy con el mismo propósito, describiremos la máquina ensayada dias atras en los tranvías de esta capital en el trayecto que media entre Madrid y los Carabancheles.

La máquina que en la lámina VIII se representa reducida á sus líneas principales, procede de los talle-

res que la Sociedad suiza para la construccion de locomotoras y máquinas tiene establecidos en Winterthur; ha sido ya ensayada en París, Berlin, Estrasburgo, Losana, Oporto y Lisboa, y funciona en los tranvías de Ginebra y de Milan.

La fuerza motriz es el vapor de agua producido en la caldera que se asienta en el centro de la plataforma de la máquina. Es la caldera de acero, y se compone de dos cilindros: uno vertical, en cuyo interior está el hogar, y otro horizontal que encierra 78 tubos, por los que pasan los productos del hogar á la caja de humos, situada delante de la caldera y con el mismo diámetro que esta. El hogar, dispuesto para quemar coque, es cilíndrico, y su rejilla inclinada, para favorecer la combustion y evitar en lo posible se produzca humo. Las dimensiones aproximadas de las dos partes que forman la caldera son: 2<sup>m</sup>,20 de altura por 0<sup>m</sup>,80 de diámetro para la vertical, y 0<sup>m</sup>,80 × 0<sup>m</sup>,60 para la horizontal.

A uno y otro lado de la caldera y sobre el apoyo ó base en que descansa el extremo que corresponde á la chimenea, están los cilindros en número de dos; su diámetro es de 0<sup>m</sup>,14, y la longitud de la carrera 0<sup>m</sup>,30. La varilla del émbolo, guiada convenientemente, se enlaza con el extremo de un balancín vertical, cuyo eje está fijo en el bastidor de la máquina; el otro extremo del balancín, unido por el intermedio de dos bielas con el par delantero de ruedas, las hace rodar, y estas á su vez arrastran al segundo par por medio de la biela de acoplamiento.

La caja de distribucion corre por debajo del cilindro, disposicion que evita los purgadores de este, y funciona movida por la série de palancas, bielas y sectores que en líneas de trazos finos se representan en la lámina. Dos palancas de cambio de marcha, situadas en las dos plataformas de la máquina, sirven para alterar la posicion relativa de las piezas de este mecanismo, y, en su consecuencia, el grado de expansion en los cilindros y el sentido de la marcha.

Como accesorios de la caldera lleva la máquina un inyector Giffard, indicadores de nivel y presion, y dos válvulas de seguridad. El depósito de agua, colocado debajo de la caldera, forma el apoyo de esta y de los cilindros, y está en comunicacion con un aparato separador que conduce á la chimenea el vapor necesario para el tiro, y arroja el resto por debajo de la plataforma á presion tan reducida, que al salir ni produce ruido, ni la nube blanca que se forma al condensarse el vapor al salir á la atmósfera.

Va ademas provista la locomotora de areneros, frenos de mano, manubrios del regulador y palancas de cambio de marcha. Nótese, empero, la falta de una caja ó depósito para el combustible.

Rodea á la máquina una envolvente de chapa charrolada que oculta la vista directa del mecanismo é

impide los accidentes que por imprevision al acercarse á ella pudieran suceder, y protege á los conductores de la lluvia y del sol un toldillo sostenido por la caldera y chimenea.

Los aparatos de traccion y choque son unos mismos, y se reducen á un vástago central, unido á la plataforma por un resorte, y provisto en su extremo de una caja, en la que penetra la clavija de enlace, que se sujeta con un pasador.

El servicio de la máquina exige un maquinista y un fogonero, uno en cada una de las plataformas; siendo el puesto del maquinista la plataforma anterior, desde la cual domina el camino sin obstáculo alguno que le oculte la vista.

Las condiciones generales de establecimiento son:

Longitud.....	3,55 metros.
Ancho.....	1,95 »
Altura.....	3,15 »
Diámetro de las ruedas.....	0,60 »
Separacion de sus ejes.....	1,50 »
Diámetro de los cilindros.....	0,14 »
Carrera.....	0,30 »
Caldera. {	
{ Timbre.....	15 kilogramos.
{ Capacidad para el agua.....	600 litros.
Superficie de calefaccion.....	9 metros cuad.
Capacidad del depósito de agua.....	500 litros.
Peso de la máquina de vacío.....	5 toneladas.
— en carga.....	6 »
Coste aproximado.....	20 000 pesetas.

En los ensayos hechos con esta máquina en el tranvía de los Carabancheles arrastró desde la puerta de Toledo á Carabanchel alto (6 kilómetros) dos carruajes con 150 viajeros, empleando en el trayecto, descontando paradas, unos treinta y cinco minutos. El movimiento de la máquina era suave, en cuanto permitió juzgarlo el estado de la vía; se detenía con facilidad en pendientes del 4 y 5 por 100, lo mismo á la subida que á la bajada, recorriendo á lo mas 3 á 4 metros desde que se apretaban los frenos; arrancaba luego sin violencia, para continuar su marcha con la pesada carga que conducía. En el trayecto, la máquina con los dos carruajes ha circulado por curvas de 16 metros de radio y de unos 80 de amplitud.

Bien quisiéramos proporcionar á nuestros lectores datos exactos acerca del trabajo y consumo de esta máquina; pero no hemos podido procurarnos los estados de rasantes, por lo que al camino se refiere; ni en el corto tiempo que duró un ensayo y con la afluencia de personas que la presenciaron era fácil recogerlos respecto del consumo de agua y carbon, debiendo atenernos en este punto á consignar que, segun los constructores, gasta tan solo 8 kilogramos de coque por hora.

Sin embargo, respecto de las cualidades que distin-

guen á la máquina, considerada bajo el punto de vista de su trabajo, podemos decir que en todo el trayecto se mantuvo la presión constantemente á 14 kilogramos, excepcion hecha en la subida del puente de Toledo á la puerta del mismo nombre. Al llegar al pié de la cuesta dejó uno de los carruajes y subió con el otro, invirtiendo en recorrer los 670 metros que tiene la rampa cuatro minutos, descendiendo la presión en la caldera desde 14 kilogramos á 11<sup>66</sup>,75.

Del trabajo efectuado puede formarse idea teniendo presente que el peso que arrastró en este ensayo fué:

Máquina.....	6 000 kilogramos.
Carruaje.....	3 000 »
60 viajeros á 65 kilogramos.....	3 900 »
	12 900 »

y que la altura ganada es de 39 metros, segun el plano parcelario de Madrid, correspondiendo á la rampa una pendiente media de 6 por 100.

A primera vista parece que con un descenso tan pequeño en la presión se haya conseguido trabajo tan grande; mas esto no debe extrañar recordando el coeficiente de 14 kilogramos á que trabaja la caldera y el volumen de agua que contiene á una elevada temperatura, volumen que en cuanto disminuye la presión suministra vapor en abundancia.

Los ensayos de Madrid no han dado lugar á ningun incidente desagradable, y han demostrado una vez mas que esta clase de motores no ofrece en la vía pública los inconvenientes que se les supone, ni confirman los temores y repugnancia con que son acogidas en general las peticiones para que se autorice la tracción con máquinas. En los dias del ensayo tuvimos ocasion de observar que ni para las personas que marchan por el camino habia el menor peligro, ni las caballerías que se encontraron se inquietaban por la presencia de la máquina, hecho que no debe extrañar, pues se observa diariamente en todos los pasos á nivel de los caminos de hierro, y en condiciones peores, por la velocidad con que marchan los trenes, el ruido que los acompaña y lo imponente de su masa.

De mucho menos aparato las máquinas de los tranvías, no llamarían siquiera la atención al poco tiempo de circular por las calles y caminos. Familiarizados con su vista los animales de carga y tiro, no habian de inquietarse en lo mas mínimo, como no se asustan al encontrar otros objetos de igual ó mayor volumen, y que producen tanto ó mayor ruido.

Segun nuestras noticias, la Compañía ha pedido autorización al Gobierno para el uso de la máquina en el trayecto de Madrid á los Carabancheles y Leganés, y parece que será atendida favorablemente.

M. CARDERERA Y PONZAN.

## ELEVADOR DE MATERIALES DEL SEÑOR LACROIX.

(Lámina VIII.)

El elevador del Sr. Lacroix, que representamos en la lámina VIII, se emplea con buen éxito en las construcciones de París. Se compone de una plataforma A, en la cual encajan cuatro piés derechos B, B, de 7 metros de elevación enlazados por riostras horizontales que los consolidan mutuamente y que sirven á la vez de apoyo á las piezas C, C. Guian estos piés el movimiento de los bastidores ó carretones H, que llevan las plataformas en que se colocan los materiales que han de elevarse. El movimiento de los carretones se efectúa por dos cadenas que se arrollan en sentido contrario en el torno D, suben luego á lo largo de los piés derechos, pasan por las poleas L situadas en lo alto de estos y descienden por el otro lado yendo á unirse á la cabeza de los bastidores.

La estructura de este aparato y la disposición de sus detalles aparecen con toda claridad en la lámina.

Cuando se necesita ganar una altura mayor de los 7 metros con que aparece en la lámina representado el aparato, se empalman otros piés derechos sobre los B, B, de igual altura que estos, y si aun se deseara alcanzar mayor elevación, se agregan otros, consiguiéndose así llegar á 20 metros de altura, suficiente en la edificación ordinaria.

El transporte del elevador y su montaje es poco costoso; las piezas que lo componen se manejan á brazo por uno ó dos hombres, pues el torno, que es la que mas esfuerzo exige, pesa tan solo 200 kilogramos. En armarlo se invierten cinco horas si se le dan 14 metros de altura, y diez horas si ha de subir hasta los 20 metros.

Segun atestiguan los datos presentados por el constructor, en una hora se han hecho 63 ascensiones á 20 metros, trabajando á destajo los operarios que manejaban el elevador.

La disposición del elevador Lacroix es sencilla; ocupa poco sitio, es fácil de desmontar y conservar; puede construirse en cualquier parte; de uso ventajoso para pequeñas alturas y aun para las de 20 metros si se tiene cuidado de asegurarlo á la fábrica ya construida, puesto que entónces la pequeña base que tiene hace indispensable esta precaucion para evitar cualquier accidente.

Los elevadores contruidos por el Sr. Lacroix cuestan en París en los talleres del constructor 2 300 francos.

M.

## FERRO-CARRILES EN LOS ESTADOS-UNIDOS.

Hé aquí dos ejemplos de construcción rápida de ferro-carriles en aquel país.

Los trabajos de la línea *Philadelphia and Atlantic city Railway*, cuya longitud mide 88 kilómetros, se comenzaron en 1.º de Abril de 1877, y el primer tren circuló el 7 de Julio. Presentamos algunos detalles sobre la importancia de estas obras.

El desmonte mas profundo alcanza 9 metros, y el terraplen mas elevado tiene una altura de 10<sup>m</sup>,50. En una sola zanja ha sido preciso extraer 30 000 metros cúbicos de tierra, y un solo terraplen ha exigido el transporte de 23 000 metros cúbicos. Otro terraplen de 17 500 metros cúbicos y 550 metros de longitud se ha terminado en una semana, y se han colocado hasta 8 kilómetros de vía en un solo día. El número de puentes de todas clases pasa de 100; la longitud reunida de los tres mayores suma 400 metros. La compañía tiene unos 13 kilómetros de malecones en Camden; su construcción duró dos meses. La anchura de la vía es de 1<sup>m</sup>,10.

El día del ensayo, 7 de Julio, estaban sin colocar 2 800 metros de vía; el tren solo tuvo que esperar dos horas para que los trabajos quedaran completamente terminados.

El precio medio de los movimientos de tierra ha sido de 0,50 francos por metro cúbico. El gasto total de construcción del camino y adquisición del material asciende á 3 850 000 francos.

El material consta de 8 locomotoras, 44 coches de viajeros y 60 vagones de mercancías.

Los trenes recorren el trayecto en dos horas, arrastrando á veces hasta 19 coches, que pueden llevar 2 300 pasajeros.

El otro ejemplo lo suministra el ferro-carril de *Détroit á Milwankél*. Un antiguo puente de madera se ha reemplazado por otro de hierro, construido en *Détroit* á unos 256 kilómetros del emplazamiento que habia de ocupar. El piso se halla al nivel de la plancha superior de las vigas, á 2 metros sobre el nivel del antiguo puente. El 27 de Octubre, á las siete de la tarde, llegó el último tren que conducia las piezas; las obras se llevaron á cabo sin accidente alguno, y el lunes 29, á las cinco de la mañana, un tren atravesó el nuevo puente; es decir, treinta y cuatro horas despues de haber comenzado la demolición del puente de madera.

## NOTICIAS.

La Dirección de Obras públicas ha autorizado á don Blas Torres para practicar los estudios de un tranvía

que, partiendo de Alicante y de Novelda por las carreteras del Estado y empalmando en Crevillente, termine en Orihucla.

*Exposicion de Paris.*—Los artículos 12 y 13 del reglamento conceden á los expositores el billete gratuito y permanente para la entrada en la Exposición. Para obtenerle es necesario elevar una instancia solicitándolo y acompañar dos fotografías del interesado, de las que una se le devolverá timbrada y con su número de órden, y la otra se conservará en la Agencia fiscal del Tesoro.

La *Gaceta* de 13 del presente publica la convocatoria para el ingreso en la Escuela especial de Ingenieros de Minas.

*Tranvías de Lisboa.*—En el trascurso del año último se han expendido por la Compañía de tranvías de Lisboa 3 551 772 billetes, de cuyo número se han vendido 2 731 199 durante el día, y los restantes en el servicio de noche, pagándose 50 reis por los primeros y 60 por los segundos: el producto total asciende á 1 857 943 330 reis. A los últimos meses de verano y primeros de otoño corresponde el máximo despacho, que ha sido de 393 889 billetes en el mes de Setiembre y el mínimo al mes de Febrero, en el que ascendió tan solo á 229 502. El ingreso diario medio es de 509 025,5 reis; el recorrido total fué de 1 281 692 kilómetros; el término medio mensual 106 808. Cada tronco de caballos ha hecho un trayecto diario de unos 17 kilómetros.

*Necrópolis de Madrid.*—El día 13 del corriente se verificó por el Jurado nombrado por el Ayuntamiento de esta corte para juzgar los proyectos de *Necrópolis* la sesión pública para la votación de los premios, resultando elegidos los proyectos siguientes:

PREMIO. Al proyecto presentado bajo el lema: *Donde se sotierren los muertos e se tornan los cuerpos de ellos en ceniza.* (Partidas, ley 4, tit. 13, part. 1); de los Sres. D. Fernando Arbós y D. José Urioste.

PRIMER ACCÉSIT. Al proyecto cuyo lema era: *Sepelire mortuos congruenter vivis*, de los Sres. D. Fernando y D. Enrique Coello.

SEGUNDO ACCÉSIT.—Lema: *Humilitas*, de los señores D. Gerardo de la Puente y D. Félix Navarro.

*Revista de Obras públicas.*—El núm. 7 últimamente publicado comprende las materias siguientes: Ferro-carriles. Apuntes acerca del material de transporte de la compañía de los ferro-carriles del Norte de España. —Bombas Greindl, por C. C.—Bibliografía.—Parte

oficial.—Subastas.—Noticias varias.—Personal.—Suelos.

Acompaña una gran lámina tirada á dos tintas representando el plano general del palacio principal de la Exposición universal de 1878 y su corte.

*Exposicion de Paris.*—La subcomision nombrada para organizar las conferencias y congresos, se ha subdividido en ocho comisiones correspondientes á los grupos en que se distribuye la Exposicion, mas una suplementaria con carácter general, de que ha sido elegido presidente Julio Simon, de la Academia, senador y ex-presidente del Consejo de ministros.

El ministro del ramo ha anunciado que habian pedido ya acogida los siguientes congresos y conferencias:

Un congreso internacional agrícola.

Otro de higiene pública.

Otro para la adopcion universal de pesos, medidas y monedas.

Otro para unificar la numeracion métrica de los kilos de todas procedencias.

Otro para la propiedad industrial y artistica.

Otro para las instituciones de prevision.

Otro filológico.

Otro de economistas europeos.

Otro meteorológico.

Un congreso del club alpino-francés.

Un congreso de reglamentacion internacional de epizootias.

Y ademas se le ha comunicado la preparacion de otros muchos sobre varias materias.

Conferencias sobre la higiene.

Sobre el servicio médico de ejércitos en campaña.

Sobre anatomía analítica, y otras.

Es hoy objeto principal de los artículos de la prensa de Milán la inauguracion del célebre arco que da ingreso á la galería ó pasaje Víctor Manuel en dicha ciudad: á pesar de las críticas mas ó menos razonadas que se han escrito, en el fondo todos están conformes en decir que es obra digna del desgraciado arquitecto autor de la galería, que ha sellado con su sangre esta última obra que termina una carrera tan gloriosa.

El arquitecto José Mengoni, en los primeros dias del mes de Enero subió al último andamio con el objeto de ver el efecto de unos ornatos que debian colocarse; mientras los operarios encargados de presentarlos estaban ocupados en esta faena, el desgraciado arquitecto puso un pié en falso ó sobre un tablon que no estaba fijo, y se precipitó desde una altura de unos 50 metros, quedando muerto en el acto.

Su pérdida ha sido unánimemente sentida, y su trágico fin, cuando no tenía mas que cuarenta y siete

años y se le ofrecia un porvenir tan brillante, deja inconsolables á su familia y amigos.

En sus funerales tomó parte toda la poblacion, y las autoridades lo presidieron.

Una lápida colocada en el citado arco conmemora este desgraciado acontecimiento.

La primera vez que en los tiempos modernos se empleó la antracita como generador de calor para la industria, fué en una fábrica de hierro del distrito de Wyoming, en Pensilvania, el año 1769; hasta 1775 no se empezó á considerar como objeto de mercado, y en 1808 fué cuando, en realidad, comenzó á comprenderse el valor y la importancia que en lo futuro habia de adquirir como artículo de comercio. En Febrero de aquel año se verificaron en Wiltzesbawe los primeros ensayos para emplearla en los hornos, y el éxito correspondió á las aspiraciones que habia hecho concebir. Su importancia, desconocida durante centenares de años, se hizo considerable en un período de cincuenta, que pueden contarse desde 1829, en que apareció por primera vez en Nueva-York. La falta de medios fáciles y baratos de transporte ha sido la causa de que la antracita haya llegado tan tarde en auxilio de la industria, de la que hoy es el mas poderoso elemento.

La gran galería de la Exposicion de París paralela á la fachada y que cierra el palacio frente á la escuela militar, está destinada á los talleres en actividad, y por esta razon recibe el nombre de *Galería del trabajo*. Cincuenta oficios tendrán cabida en ella, y así el público podrá pasar las horas deleitosas viendo fabricar joyas en dublé, trajes de cautchuc, perlas sopladadas, órdenes extranjeras, pipas de espuma de mar, maderas esculpidas, botones de hueso y nácar, flores en esmalte, flores artificiales, plumas, joyas en filigrana, sombreros de paja, pintura sobre porcelana; trabajar prensas lito-autográficas, telares de cintas, talla de diamantes, relojería, puntillas, cabellos, etc., etc. El Ayuntamiento de Besançon ha votado 15 000 francos para ese taller de relojería, y la diputacion provincial del Doubs 4 200 francos.

El 11 del actual debió empezar en el campo de Marte, bajo la cúpula central, la instalacion de un gran reloj de cuatro frentes con un cuadrante en cada uno. Este reloj, que será colocado sobre un zócalo de 2 metros de alto, tendrá una altura total de 7 metros.

El péndulo consistirá en una varilla de hierro terminada por una enorme bola metálica de un metro y 25 centímetros de diámetro, que representa el globo terrestre pintado de azul, destacándose sobre el mismo en relieve de oro, las cinco partes del mundo.

Este magnífico globo, que estará rodeado por un

círculo de oro con los signos del zodiaco, será suspendido en medio del vestíbulo que da vista al Sena, á una altura de 24 metros y 40 centímetros. Empleará diez segundos en cada oscilacion.

### MERCADOS EXTRANJEROS.

**Carbones.**—En el mercado belga los precios están algo mas firmes. En Francia, apenas terminada la huelga de Monceau-les-Mines, se inicia otra en Decazeville por la rebaja del 10 por 100 que se quiere imponer á los salarios de los operarios. La venta de los carbones es muy restringida, como sucede siempre en esta estacion. En las hulleras inglesas completo marasmo; el carbon industrial se vende tan mal, que la hulla para el pudlaje se obtiene fácilmente á 4 chelines la tonelada.

**Hierros.**—En Bélgica hay mas firmeza en los cursos; pero la competencia es tal, que hasta los negocios mas pequeños son fuertemente disputados; los hierros del comercio son los mas solicitados. Excepto una ligera alza en la plaza de París, en las demas de Francia hay falta absoluta de negocios. El mercado inglés parece que está en plena reaccion, pues hace seis meses que no se compraba y vendia tanto hierro colado; como ha cesado la inteligencia acerca de los precios entre los productores, estos tratan con las condiciones que buenamente encuentran.

**Cobre.**—El mercado de este metal va de mal en peor; á pesar de lo bajo de los precios, los compradores no caen en la tentacion. En Lóndres calma y precios flojos. En París las transacciones muy reducidas y los precios se sostienen regularmente. Calma en Marsella; el cobre de España á 160 francos.

**Plomo.**—La baja ha hecho menos progresos en el mercado de Lóndres y siguen faltando negocios sobre los plomos españoles. En París sin transacciones y los precios sin alteracion; los plomos de España 44 francos. Cursos estacionarios en la plaza de Marsella y los mercados alemanes flojos.

### SECCION OFICIAL.

Gacetas de Abril de 1878.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 6.**—Real decreto de 5 de Abril de 1878 sustituyendo á las carreteras de tercer orden de Puebla de Valverde á Morella por Mora, y de Albentosa á Castellon por las siguientes: Albentosa á Morella por Rubielos de Mora y de La Puebla de Valverde á Castellon, por Mora de Rubielos, Rubielos de Mora y Lucena (Castellon y Teruel).

Real decreto de 5 de Abril sustituyendo la carretera de tercer orden de Teruel á Segura por la de Teruel á Cortes (Teruel).

Real decreto de 5 de Abril sustituyendo la carretera de Belchite á Aliaga por Montalban; por la de Belchite á Aliaga por Cortes y Montalban (Teruel y Zaragoza).

Real decreto de 5 de Abril autorizando á la Compañía del ferro-carril de Madrid á Zaragoza y Alicante para modificar el art. 7.º de sus Estatutos en lo que se refiere al aumento del capital social, mediante la creacion y emision de 28 000 acciones de 475 pesetas cada una.

Real decreto de 5 de Abril concediendo la jubilacion á D. César Lasaña y Vazquez, ingeniero jefe de primera clase del Cuerpo de Minas.

**Gaceta del 2.**—Real orden de 5 de Abril de 1878 aprobando el plan de portazgos de la provincia de Madrid y disponiendo que se proceda á la subasta.

**Gaceta del 13.**—Real decreto de 12 de Abril de 1878 incluyendo en el Plan general de carreteras del Estado la denominada de Añover de Tajo al Puente de la Pedrera por Valmojado y Membrida.

Real orden de 10 de Abril de 1878 disponiendo que celebren en las Escuelas especiales exámenes extraordinarios con sujecion á los programas del ingreso del plan antiguo en la segunda quincena de Mayo.

**Gaceta del 14.**—Reales órdenes de 10 de Abril de 1878 excluyendo del Plan general de carreteras las siguientes: de Alcalá de Henares á Ambite y de Arganda del Rey á Pezuela de las Torres, en la provincia de Madrid, y de Cervera á Guipúzcoa en la de Lérida.

**Gaceta del 16.**—Real orden de 3 de Abril de 1878 otorgando á D. José Casado la concesion del ferro-carril de Gibraltar á Málaga.

### SUBASTAS.

**Zamora.**—El 29 de Abril se subastarán los acopios para la carretera provincial de Zamora á Cañizal. (*Gaceta* del 6.)

**Huelva.**—El 8 de Mayo se subastarán los acopios de la seccion de San Juan del Puerto á Trigueros, correspondiente á la carretera de San Juan del Puerto á Cáceres. (*Gaceta* del 11.)

**Madrid.**—El 29 de Abril cuarta subasta de la reparacion de las obras de fábrica correspondientes á la carretera provincial de la Villa del Prado á Escalona. (*Gaceta* del 11.)

**Palencia.**—El 7 de Mayo se subastarán las obras de reparacion del templo de Mazuecos por 5 500,22 pesetas. (*Gaceta* del 11.)

**Jaen.**—El 10 de Mayo se subastará la reconstruccion del templo de Villanueva del Arzobispo, convento de religiosas dominicas, por el presupuesto de 5 300,04 pesetas. (*Gaceta* del 12.)

**Coruña.**—El 14 de Mayo se subastarán las obras de la seccion de Carballo á Malpica de la carretera de Portobello á Malpica, por 322 008,51 pesetas. (*Gaceta* del 14.)

**Granada.**—El dia 14 de Mayo se celebrará la subasta para la construccion de los trozos 1.º y 2.º de Loja á Torre del Mar por 366 596,27 pesetas.

### NOTICIAS OFICIALES.

**Ferro-carril del Norte.**—El 7 de Mayo celebrará junta general ordinaria y extraordinaria. (*Gaceta* del 6.)

**Ferro-carril de Tudela á Bilbao.**—El 28 del presente celebrará junta general ordinaria. (*Gaceta* del 6.)

**Compañía madrileña de alumbrado y calefaccion por gas.**—Celebrará junta general ordinaria y extraordinaria el 7 de Mayo. (*Gaceta* del 6.)

**Canal de Urgel.**—El 26 del actual se celebrará la junta general ordinaria. (*Gaceta* del 6.)

**Ferro-carril de Tudela á Bilbao.**—El 5 de Mayo celebrará junta general. (*Gaceta* del 12.)

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.