



AÑO X * * * MADRID * * * Diciembre de 1906 * * BARCELONA * * Núm. 173



SUMARIO

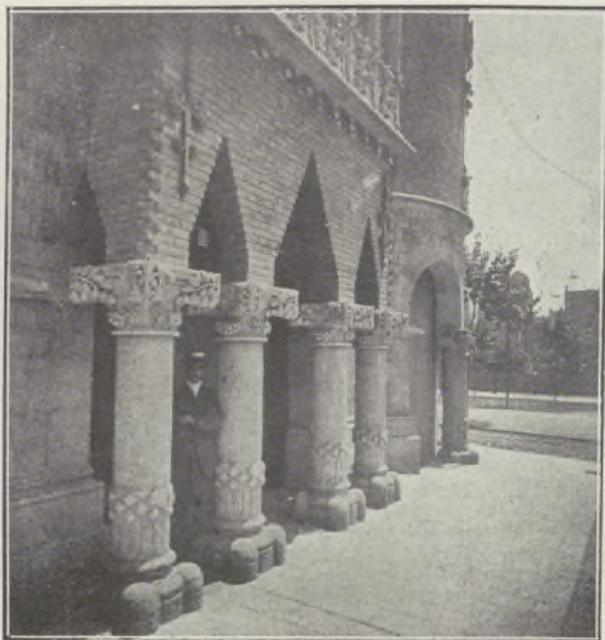
TEXTO:

- La Magistral de Alcalá, por Luis M.^o Cabello y Lapidra.
 Líneas espirales: sus propiedades y trazados, por Joaquín de Vargas.
 Crónica artística. — Arquitectura.
 Curiosidades técnicas y varias.
 Informaciones y noticias.

GRABADOS:

Láminas sueltas:

- 24.^a — Iglesia Magistral de Alcalá de Henares. — Nave lateral izquierda y arranque de la Girola.
 25.^a — Casa de alquiler en la Gran Vía Diagonal. — Barcelona.
 Casa de alquiler en la Gran Vía Diagonal, Barcelona; arquitecto, D. José Puig y Cadafalch. (3 reproducciones.)
 Iglesia Magistral de Alcalá de Henares. (11 reproducciones.)



CASA DE ALQUILER EN LA GRAN VIA DIAGONAL (Barcelona)

Arquitecto: D. JOSÉ PUIG Y CADA FALCH



LA MAGISTRAL DE ALCALÁ

CONSIDERACIONES HISTÓRICAS. — DESCRIPCIÓN DEL TEMPLO.

ESTADO ACTUAL DE SUS FÁBRICAS. — OBRAS QUE SE PROYECTAN
Y MARCHA QUE DEBE SEGUIRSE PARA SU EJECUCIÓN

La Iglesia Magistral de Alcalá, hállase situada á no larga distancia del palacio Arzobispal y en el sitio en que estuvo emplazada la primitiva parroquia de la ciudad, un tiempo ermita de los Santos niños Justo y Pastor (1).

Su fundación data, según los historiadores y cronistas de la antigua Compluto, del año 1479, época en la cual la referida Iglesia pasó de humilde parroquia á Colegiata, debiendo, más que á la magnificencia de sus fábricas, al valer y categoría de sus prebendados—que, según dispuso el gran Cisneros, habían de ser Doctores en Teología—, el nombre de Iglesia Magistral con que en la actualidad todavía se la conoce.

El templo Magistral fué reedificado á expensas del referido Cardenal, quien en 1495 tomó posesión de su Arzobispado, y desde luego se condolió de la ruina y pequeñez de este templo tan célebre en tiempos pasados y tan humilde en aquellos presentes (2).

A este propósito, en el año 1497 comenzó la obra, para cuya cimentación hubo de librar 400.000 maravedís (3).

El año 1498 tomaron mayor incremento los trabajos, pues el Cardenal «hizo hazer escritura, » traza y condiciones para la obra y edificio de » la Iglesia, y que se derribaran algunas casas » y Capilla antes de 1500, para hazer la Capilla » Mayor, Coro y trascoro de la dicha Iglesia, » que nuevamente se hazía, y para la plaza de » la puerta principal (4), y en el siguiente » año 1499, libró el Venerable Cardenal, para » las obras de San Justo y Pastor, 375.000 ma-

» ravedís (5), ordenando se le entregaran á Pe- » dro Guímiel, Maestro mayor de las obras del » siervo de Dios, sólo por la asistencia de las de » dicha Iglesia, dos caizes de trigo y dos de ce- » bada», según consta en el libro de cuentas que se conserva en el archivo de la referida Iglesia (6), quedando terminada en 1509 (7).

La Magistral de Alcalá es sin duda alguna uno de los más notables monumentos que de la decadencia del arte ojival se conservan en España, sólo inferior en nuestra historia monumental á San Juan de los Reyes de Toledo, conservando más que éste todavía las formas del estilo ojival que tantas catedrales levantó en nuestro suelo.

En su traza y en la factura (aunque tosca) de todos sus elementos se denota el predominio de este estilo en su período de total decadencia, presentando en las basas de sus pilares, en la

(5) Archivo Complutense, núm. 16, fol. 20.

(6) En la ermita de la Vera-Cruz de Alcalá la Vieja está el retrato de pintura de Pedro Guímiel, natural, vecino y regidor de Alcalá de Henares, con este rótulo:

«Este retablo dió á la Santa Vera-Cruz y á su cabildo el honrado Pedro Guímiel, regidor de esta Villa, año de 1492.—La mayor y mejor de todas sus obras fué la Iglesia Magistral de S. Justo y Pastor, con otras naves, buenas proporciones y luces, que se construyó desde el año 1497 al 1509.—El epíteto de honrado se le repite muchas veces cuando se le nombra en los libros del Archivo del Colegio Mayor de S. Ildefonso.» (Alvar Gómez, «Vida del Cardenal Cisneros». Llaguno, tomo I, 129. Portilla, tomo II, 92.)

(7) Los canónigos de la Iglesia de S. Justo confiesan en una escritura pública que Cisneros «á fundamentis construi, et edificare fecit ac sufficientibus redditibus dotavit».

(Archivo Complutense, núm. 19, fol. 30.)

«En otra nota del Arch. Comp., núm. 29, fol. 31, se dice que en 1509 estaba construída y reedificada la Iglesia Colegial, y que el siervo de Dios avía hecho otras obras y que mandava hazer Retablo, Coro, Sillas, Vidrieras y Rexas muy insígnas y así mismo mandava hazer Claustro, Sacristía, Capitulo y otras muchas obras.»

(Nota marginal.) «No ay rincón y hasta las campanas tienen las armas de la Universidad, y el Córdon de S. Francisco es testimonio desta fábrica.»

Portilla, por otra parte, en su obra referida, pág. 187, dice:

«La Capilla grandiosa de San Pedro que es la parroquia, la Torre alta y primorosa de sillería de piedra blanca y berroqueña y grandes campanas; el Claustro con la Sala de Cabildo espaciosísima; pintada su techumbre toda del martirio de nuestros Santos Niños y aparición de Christo, que revive en sus Almas y donde se junta la numerosa facultad de theología á votar los grados comparativos de licenciados, non son obras del Santo Cardenal, sino mucho más modernas, como ellas lo dicen y consta quiénes fueron sus Autores.»

(1) Por el año 300, según Portilla, «Historia de Alcalá», tomo I, pág. 172.

(2) Fr. Pedro de Quintanilla y Mendoza, «Idea Complutense», 1672, pág. 122.

(3) Archivo Complutense, núm. 16, fol. 19.

(4) Archivo de la Iglesia y obra de Quintanilla, pág. 123.

disposición de éstos, en sus perfiles, y hasta en la sección de las nervaduras de las bóvedas, todos los caracteres propios del último tercio de la décimaquinta centuria; siendo el mérito principal, á mi entender, del Monumento objeto de estas líneas, la conservación de los cánones y principios de la Arquitectura religiosa en una época en que el Renacimiento, con valerosos y juveniles bríos, intentaba el predominio de sus formas arquitectónicas, ya enseñoreado por los primores de su escultura.

Al escribir la historia de este Monumento se han incurrido en patentes errores y apreciaciones gratuitas, efecto de que en la mayor parte de las veces y como ocurre en semejantes casos, las descripciones no son hijas del estudio é investigación personales, sino reflejo de opiniones emitidas por autoridades en la materia—ó, al menos, tenidas por tales—, las cuales nadie se ha atrevido á contradecir.

Merced á la indiferencia con que han sido vistos hasta cierta época los monumentos medioevales, don Antonio Pouz, panegirista, bastante concienzudo de las bellezas greco-romanas, consagra á este edificio las siguientes líneas en su «Viaje por España», obra de todos conocida:

«La Iglesia Magistral es bastante grande, » fabricada según la usanza gótica y con alguna » similitud á la Catedral de Toledo, cuya idea » tendría el Cardenal Cisneros en su reedificación.»

Aparte de lo sencillo que resulta omitir los múltiples detalles que aun hoy avaloran la Magistral de Alcalá, y que serían en mayor número en la época en que Pouz escribió su referida obra, supuesto que muchas han desaparecido por un sinnúmero de vicisitudes que no son del caso referir, es lo cierto que, de las líneas transcritas, nada puede deducirse que nos ponga en perfecto conocimiento de la traza del templo, ni de su planta, ni de sus proporciones, ni puede formarse idea concreta del monumento; sólo dedúcese de ellas que el templo es grande, que pertenece á la arquitectura gótica y que fué reedificada por Cisneros, cosas que pueden surgir de la mente de cualquiera por profano que sea de la historia del arte.

Este error del desdichado Pouz, en quien sí bien hay que reconocer una fecha importante en la historia de nuestra cultura y una base fundamental para el inventario de nuestra riqueza artística, no por eso debe olvidarse que por efecto de sus apreciaciones y juicios para

las obras de la Edad media, hijos sin duda del medio ambiente en que se escribió su libro y de la carencia de trabajos preliminares referentes á la materia, son muchos los escritores que les siguieron en algunos de sus juicios, y de unos en otros ha llegado á nuestros días la falsa apreciación de suponer la Magistral de Alcalá semejante á la Catedral de Toledo, obra viril y potente del arte ojival del siglo XIII; en tanto que en el templo Complutense se nos presenta aquel arte en sus últimos destellos.

Existe entre ambos templos la semejanza natural que puede existir entre dos fábricas que corresponden á un mismo género de arquitectura; se ven arcos apuntados que estríban sobre pilares esbeltos más ó menos movidos en su traza y más ó menos ornamentados; ambos templos ostentan sus coros en el centro de la nave principal, que presenta mayor altura que las laterales, y en ambos se presentan los absides circulares formando girola; pero todos estos caracteres son comunes á la mayor parte de los edificios religiosos que se construyen desde los comienzos del siglo XIII ó postrimerías del XII hasta fines del XV. La semejanza, pues, que nota Pouz entre la Iglesia primada y el templo Magistral, podría existir entre ésta y otro templo ojival cualquiera inspirado en aquélla.

Tal sucede con la Colegiata de Manresa y la Catedral de Cuenca entre otras, posteriores á la Catedral Toledana.

La Magistral de Alcalá, si tiene semejanza con algún templo de España, como obra de un mismo arte y como producción de un mismo período, es ciertamente con la Catedral de Sevilla, pero no con la de Toledo, cuyos caracteres son la prodigalidad de ornatos, en tanto que la Magistral es más sencilla y gallarda, é hija de un arte que tuvo su apogeo en la Catedral Sevillana, de majestuoso y sublime aspecto.

La planta total de la Iglesia Magistral, guarda, sin embargo, analogía con la Catedral de Toledo, á lo cual seguramente quiso aludir Antonio Pouz, y de aquí la confusión surgida hasta nuestros días. Ostenta 40 pilares que sostienen las bóvedas que en número de 29 y repartidas, como se ha dicho, en una nave central y dos laterales, constituyen la disposición del templo, que presenta sólo esta «analogía» con la Catedral primada, y con cuya traza guarda «semejanza» hasta en la solución dada á las bóvedas de planta triangular de la girola,

pero no tan sabia y lógicamente dispuestas como en aquel admirable monumento (1).

Esta disposición de la Magistral da por resultado el que siendo las naves casi de una misma altura, aparezcan cinco especies de cruceros y resultado muy poco ostensible el que describe los trazos de la cruz latina, al contrario de lo que ocurre en otras iglesias de esta misma arquitectura.

En el centro de la nave principal y ocupando el 4.º y 5.º tramos de la misma, se encuentra el Coro á usanza y rito de las Catedrales del período medioeval, el cual conserva el carácter propio de su destino, tiene la sillería de peral tallado, pero su recinto no atesora los restos suntuarios de Salamanca, Toledo, Ciudad Rodrigo, Palencia y otras Catedrales que constituyen la riqueza monumental de nuestra nación, si bien la sencilla distribución de ornatos en la sillería alta y el carácter monumental del conjunto, al cual contribuye el órgano, en cuya caja se descubren multitud de relieves y labores góticas, hacen que el Coro de la Magistral despierte cierto interés para los amantes del arte.

Al final de la nave se encuentra la Capilla Mayor, cuyo presbiterio se halla situado sobre amplia escalinata de mármol. El altar mayor y su retablo, no son tan ricos ni ostentan las bellezas esculturales que fueron por aquel tiempo, y aun muchos años después, ornato y galardón de los templos por entonces edificadas (2).

El Cardenal Cisneros, que al ensanchar la Capilla Mayor de la Catedral Toledana y al levantar su Sala Capitular, hizo gala y ostentación de su poder y riqueza, se quedó parco en esta parte de la Magistral.

El retablo, sin más mérito que el buen oro que sobre sus molduras, hállase dispuesto en forma de cerco para dar lugar al trasparente, de-

lante del cual se halla colocado el tabernáculo, resguardado por un templete cuya cúpula sostiene seis columnas jónicas.

Este altar, los relicarios laterales y los altares del final de las naves y del trascoro, son procedentes de la Iglesia de Jesuítas, de la cual fueron trasladados á la Magistral después de la primera exclaustación, ocultando el primero las bellas pinturas al fresco que en la bóveda y en los muros representan el martirio de los Santos niños en gloria de ángeles.

Las paredes y bóvedas de esta Capilla están pintados imitando piedra, y en el friso de la misma se leen las siguientes jaculatorias escritas con caracteres góticos:

Ave Regina celorum | Mater Regis Angelorum |
Maria decus virginum | Ora pro nobis Santa Dei Genitris

Detrás del Retablo mayor y á uno y otro lado del respaldo, se ven las portadas de gusto plateresco, enriquecidas con bajo relieves de mármol y denotando en su conjunto y detalles cierto amaneramiento, hijo de una época decadente del arte, como lo fué esta en que se terminó el templo Magistral. Conducen entrambas puertas á la cripta ó capilla subterránea en donde se veneran los restos de los niños santos Justo y Pastor, y en donde existen y se conservan reliquias de gran estima.

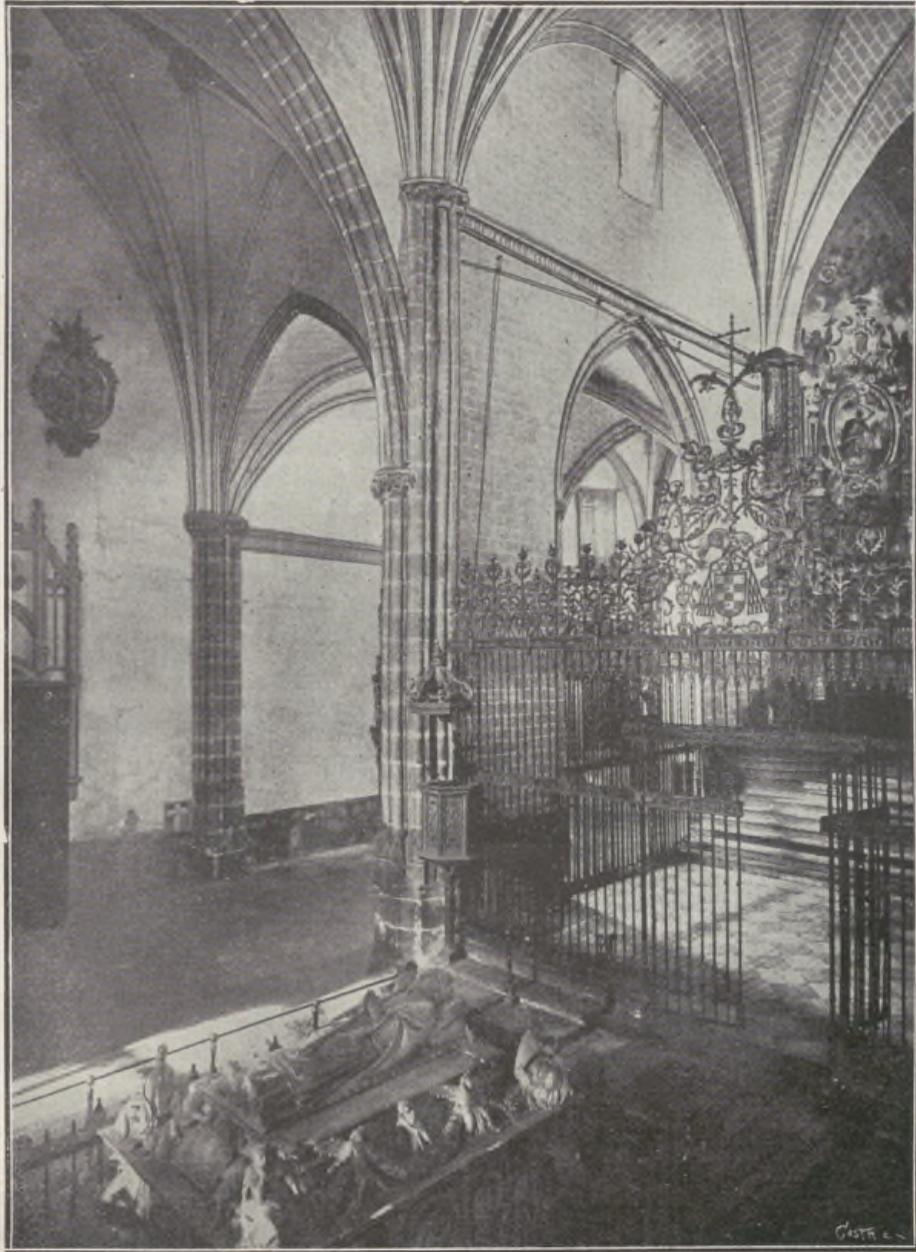
Sirven de cerramiento al Coro y á la Capilla Mayor, dos monumentales verjas de hierro, cuya labor son pareja con las de la Capilla mozárabe de la Catedral de Toledo, como que son obra de la misma mano. Fueron construídas estas rejas en el siglo XVI por el «Maestro Juan Francés, maestro mayor de las armas de hierro en España», según reza la leyenda que ostenta la reja principal en la Capilla Mayor, y en ellas no se sabe qué admirar más, si la belleza del conjunto, compuesto de esbeltas columnillas, flores caprichosas y elegante y piramidal crestería ó la mano de obra, que refleja á la habilidad y buen gusto del maestro que las forjó.

En el ámbito de la Iglesia se hallan dispuestas, aprovechando la salida de los contrafuertes y acusando su construcción al exterior, once Capillas, que se denominan del Ecce-Homo, San Pedro, El Pilar, Soledad, Angustias, Val, Maravillas, San Diego, San Ildefonso, Santo Angel y San Miguel, todas cerradas con verjas de más ó menos gusto y hojarasca; siendo de todas ellas la de San Pedro la más espaciosa y la que fué construída al objeto de establecer con independencia el servicio parroquial.

(1) Amador de los Ríos (D. J.), en sus estudios acerca de Alcalá de Henares, publicados en 1848, afirma que son 30 pilares y 20 bóvedas.—Azaña, en su historia de la ciudad de Alcalá de Henares en 1882, fiel reflejo de la obra de Portilla y otros escritores de Alcalá, sostienen que son 43 pilares. No es posible comprobar esta discrepancia de números, pero el resultado cierto, después de levantado el plano por el que esto escribe, es que resultan 40 pilares exentos y adosados y 29 bóvedas.—(N. del A.)

(2) Sin embargo, Portilla en su obra «Historia de Alcalá», pg. 185, dice: «El retablo de la Capilla Mayor, sus tres grandes rejas de hierro y la del Coro, y su sillería, que es de peral; las vidrieras de las ventanas, que son muchas y en pinturas muy hermosas hechas á fuego; unos entrellones en las bóvedas con las armas de Cisneros, en todo de gran primor y á costa de nuestro muy magnífico Primado.»

De las ventanas á que alude, la única pintada que se conserva, se halla sobre la puerta del costado del crucero que da á la plaza, tiene dos santos mutilados y las armas de Cisneros; desde el claustro se observa también que la ventana de la nave mayor, que cae sobre la Capilla del Pilar, conserva algo de crestería en el entrearco, de lo que se deduce que todas las ventanas debían tenerle.



Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

PRIMER PILAR IZQUIERDA

También existen colocados en los muros de las naves laterales, veinte altares, en su mayoría de mal gusto, procedentes de otros templos; consérvanse sepulcros y enterramientos de muy ilustres varones de Alcalá y dignidades de la Magistral; un san Jerónimo, obra de Carducho; varios lienzos de Eugenio Caxés, una Concepción de Alfonso del Arco, con otro que representa el martirio de los Santos niños, atribuida á Juan de Sevilla, y esto unido á que bajo aquellas bóvedas se encuentran los sepulcros del gran Cisneros y de Alfonso Carrillo, verdaderas joyas del arte, cuyo depósito en la Magistral bastarían á acrecentar el mérito de este Monumento, y en cuyas descripciones y estudio no hemos de entrar por ser ajeno á la índole del trabajo que nos ocupa; es suficiente para dar idea de la importancia de la Magistral Complutense.

El exterior de este templo no corresponde en manera alguna á su belleza interior, pues no ostenta los botareles y arbotantes que caracterizan las construcciones religiosas de la misma época, pero aún así y todo resulta agradable y severo en su conjunto.

Su portada principal, sobre todo, es digna de atención por la acertada disposición de sus ornatos y la sencillez de los mismos, resultando una composición arquitectónica bien entendida y proporcionada. Consta de un gracioso arco rebajado y constituido por varias molduras que cortan los ángulos, describiendo dos semicírculos en cada lado; los espacios que median entre aquéllas, se ven cubiertos de follaje menudo esmeradamente tallado. A uno y otro lado de la puerta se levantan multitud de junquillos que forman, al reunirse por su parte superior, ligeras pirámides de crestería, sobre las cuales descansan dos airosas repisas que conservan estatuas mutiladas, en cuya imaginería se deja entrever la influencia del arte italiano tan frecuente por aquella época; cubren dos graciosos doseletes las estatuas referidas, apareciendo éstas rodeadas de molduras, que tienden, al reunirse con ellas, á una forma piramidal, tan característica de aquella arquitectura.

Sobre la clave del arco de entrada, hay tres escudos de armas, que contienen las del Cardenal Cisneros y las de la Iglesia, viéndose el del centro más elevado que los restantes, y todos los coronados de semicírculos formados de muchas molduras, en cuya cúspide se eleva una especie de tallo cubierto en hojas de roble, esculpidas en la piedra con acierto.

Cierran y cobijan todo este agradable conjunto, varias molduras que guardan la disposición que se observa en los retallos que en aquella época se construían, constituyendo en conjunto una de las más bellas portadas que produjo el arte ojival en sus últimos tiempos, no tanto por su riqueza, sino por elegante sencillez.

Al costado izquierdo de este imponente se levanta la torre, toda ella de piedra, inmensa mole compuesta de tres cuerpos; sobre el último de los moles se eleva y á gran altura, un chapitel piramidal cubierto de pizarra, formando notable contraste con la arquitectura que refleja la portada descrita y que acusa una época mucho más posterior (siglo XVIII), contemporánea de la fría y poco elocuente arquitectura del claustro que anejo á la Magistral existe hoy abandonado.

Tal es, ligeramente descrita, la ilustre é insigne Iglesia Magistral de Alcalá, de la que, para consignar cuantos sucesos históricos, religiosos y literarios de aquella ciudad, tuvieron relación directa con el templo y su construcción, sería necesario ocupar un grueso volumen.

La Magistral de Alcalá es el «Santa Santorum» Complutense; bajo sus esbeltas bóvedas, en cuyos vértices campean grandes estrellones con las armas de Cisneros, se hallan condensadas las veneradas y poéticas traducciones del pueblo Alcaláino. De su esplendor pasado, apenas queda memoria de sus cuantiosas riquezas, apenas si existen recursos bastantes á sostener decorosamente el culto.

La existencia de la Colegiata Complutense, aparte de interesar al pueblo de Alcalá, debe interesar también á los Gobiernos, y ya que en el Concordato de 16 de Mayo de 1851, aparece en el art. 21, entre las Colegiatas que habían de conservarse, la de Alcalá de Henares, y ha sido declarado Monumento nacional, seguramente más que por su mérito artístico, secundario ante el de otros monumentos nacionales que oficialmente no lo son (1), por su importancia histórica, justo es que se procure su conservación, evitando que la ruina ya comenzada, y en período álgido, prosiga su camino, privando á la noble ciudad de Henares de uno de los monumentos que, cual otros que conserva en su recinto, deben ser eterno galardón y patente ejemplo de nuestra pasada grandeza material é intelectual, á las generaciones venideras.

(1) La Catedral de Toledo, la misma Universidad de Alcalá y muchos más.



Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

SEGUNDO PILAR IZQUIERDA

Cuentan las crónicas complutenses y asegura el Licenciado Juan de Vallejo, testigo de vista de las obras, según Fr. Quintanilla en la obra tantas veces citada, que «fué muy famosa esta fábrica por su grandeza», relatando también que «en 1503, estando toda la Corte en la villa de Alcalá de los Reyes Católicos y sus dos hijos Doña Juana y Don Phelipe el primero», refiere lo siguiente:

«En este dicho tiempo (Domingo de Ramos de 1503) donde á pocos días estando su señoría en el dicho Monasterio de San Francisco como andava la obra de Santimte y estuviesen hechas ciertas capillas de las bóvedas y saliese el Cura una tarde á dar el Santísimo Sacramento y fuese casi toda la Corte con él, quiso nuestro señor que salidos todos que no quedo ánima viva, se caió una bóveda toda en el suelo, por no estar bien aplomada; y plugo nuestro señor, que no peligro ánima ninguna.»

Este dato y curioso antecedente de las obras de la Magistral, es de suma importancia para venir en deducción del estado de ruina en que hoy la Magistral se encuentra. Hundida gran parte de la bóveda lateral (1) antes de verificar su cerramiento, no es gratuito suponer que un movimiento general se originase en los pilares correspondientes, y muy especialmente en los del crucero, á causa de los empujes laterales, por cierto no muy bien estudiados con arreglo á los cánones establecidos por los constructores medioevales.

El poco espesor de éstos y lo degollada que se halla su sección por la multiplicidad de nerviaturas que contribuyen al atrevimiento constructivo de que se quiso hacer alarde, dieron indudablemente motivo á una deformación general que se nota no sólo en el esmero, sino en las bóvedas laterales, y especialmente en la girola, que por efecto de las leyes de la inercia se ha mantenido en tal estado durante un gran período de años; pero, naturalmente, la acción constante de los empujes desiguales de las bóvedas laterales sobre la principal, y particularmente sobre los pilares del crucero que tienen sobre sí no sólo los referidos empujes, sino los esfuerzos de los arcos principales ó formeros que sustentan, han dado lugar á que la deformación que en un principio y muchos años después, ha constituido un «estado normal», por decirlo así, se encuentra en la actua-

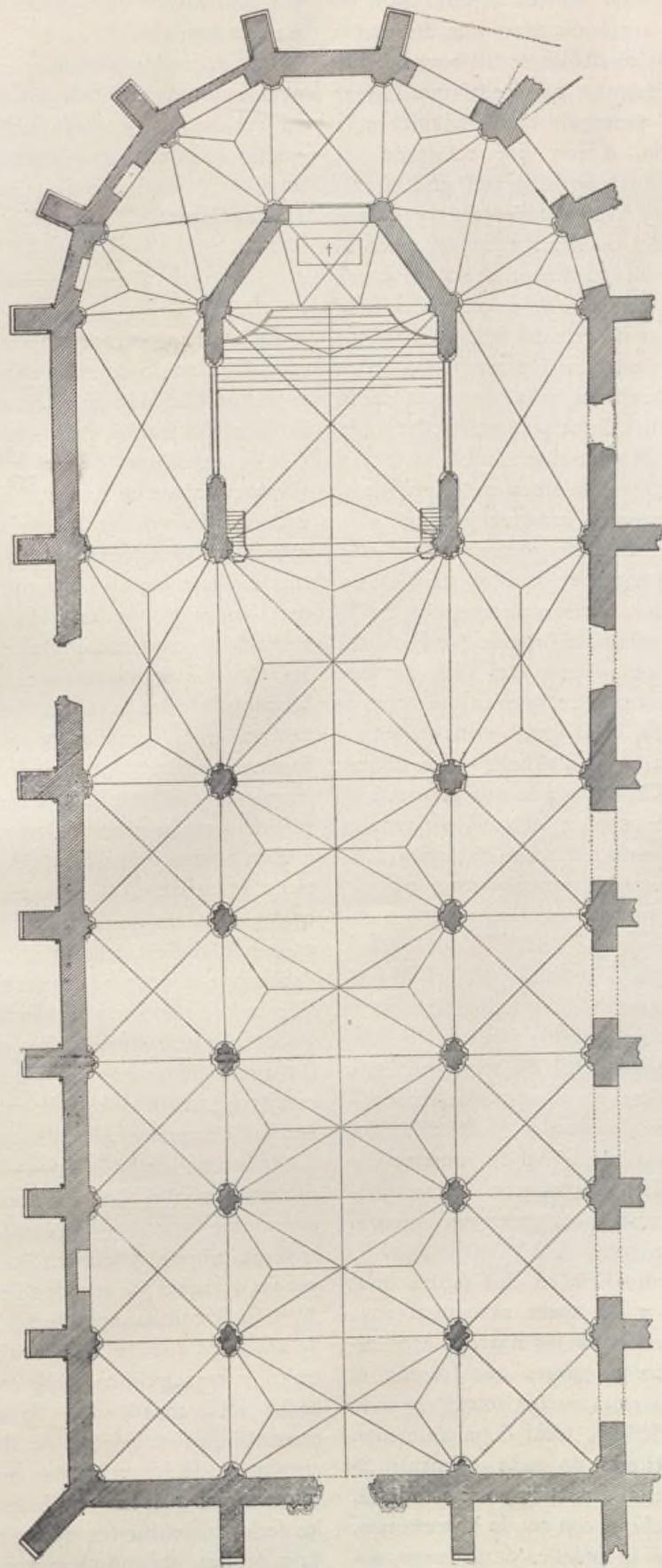
lidad en un estado de ruina marcadísimo é imponente, ocasionando la rotura de los referidos pilares, materialmente «por torsión», presentándose los nervios disgregados en algunos puntos, y reparados el material de piedra de que éstos se hallan contruados del resto de las fábricas compuestas de tabicados de yeso, mampuestos y cascotes groseramente aparejados, sistema de construcción empleado en la pulimentaría de las bóvedas, según por reconocimientos practicados se ha podido deducir.

Todo ello atestigua claramente que el Monumento que nos ocupa no se llevó á cabo con todo el esmero que correspondía á la importancia que á la obra quiso concederle Cisneros, y que al honrado Pedro Guímiel no pudieron otorgarle más dictado laudatorio que con el de honrado con que se le conoce por su obra, porque conviene advertir que no se presentan de una manera ostensible en el templo Magistral los elementos primordiales é indispensables del sistema ojival, pues si bien los pilares, como se ha dicho, llegan al más inverosímil de los espesores, en cambio los contrafuertes y botareles son de grosera masa y hállanse ocultos en parte dentro de las fábricas, no acusándose de la manera racional del siglo XIII, y presentan los muros anchos entrepaños, en los cuales raquícas ventanas privan al templo de la luz que á raudales entra por las coloreadas y artísticas vidrieras de Toledo y León y de Sevilla, faltándole al templo complutense el misticismo sublime de las demás Catedrales españolas.

Subsiste, empero, el artificio mecánico del sistema, y es tal el atrevimiento constructivo, que los empujes de las bóvedas laterales, según se ha indicado, no vienen á gravitar sobre el eje de los pilares, desarrollándose su presión á los dos tercios de la altura, sino caprichosamente y sin ley ninguna demostrada, puesto que el punto de unión ó encuentro de los arcos formeros con los nervios correspondientes del pilar, acuerdan en sitios diversos y á diferentes alturas en los cuatro distintos pilares del crucero, faltando al principio racional y sensato establecido por el arte ojival de que á cada nervio de la bóveda corresponda un elemento de apoyo en el pilar.

El constructor abusó «honrada» y seguramente de las virtudes mecánicas del arco ojival llegando á deformarle, lo cual queda demostrado con decir que no concuerdan las diversas partes de los arcos al ser trazados con

(1) Azaña, «Historia de Alcalá de Henares», tomo I.



PLANTA

radios iguales desde centros equidistantes de los puntos de arranque; sino que, dispuestas seguramente las plantillas de sus bóvedas sólo por sus procedimientos que podríamos llamar instintivo para conseguir deliberadamente la forma apuntada, dieron por resultado los diferentes arcos que se observan en las tres naves, todos de diversa curvatura, y dando lugar al desarrollo de las bóvedas de crucería, que se observan bien distintas en su estructura inicial, aunque semejantes ó parecidas á la vista; es decir, que se trató de emplear estos arcos por «efecto estético», prescindiendo de los principios constructivos, señal marcada de la decadencia arquitectónica y característica de la época en que la Magistral se trazó.

Deformaciones y desplomes en las fábricas, cambio de dimensiones, falta de perpendicularidad y continuidad de ejes y otros mil defectos de ejecución se notan en la Magistral, efecto sin duda alguna de errores cometidos en la marcha de las obras, ó quizás también del cambio de artifices, pues no es fácil suponer que fueran ejecutadas en premeditado plan y por influencia del simbolismo reinante en la Edad media, ya muy olvidado en la última parte del siglo XV, época á la que pertenece el templo que nos ocupa y el cual, por señales que se descubren de reconocimientos practicados, ha sufrido reparaciones ulteriores estando engatillados alguno de los tramos de sus bóvedas.

Tal se presenta á nuestra vista el Monumento al encargarnos de estudiar las obras necesarias para su restauración, de lo cual fuimos encomendados por la correspondiente Real Orden, y después de repetidos reconocimientos y visitas practicadas y de detenidos estudios, es llegada la ocasión de someter á la Superioridad el fruto de nuestro trabajo, proponiendo primeramente las obras que á nuestro juicio deben acometerse.

Estas pueden dividirse en dos partes: unas de conservación y de apeos necesarios para evitar la prosecución de los movimientos iniciados en los arcos y pilares que forman el crucero, y otras de restauración reconstruyendo los elementos referidos, total ó parcialmente, según las condiciones de cada elemento lo requieran, y lo cual á su tiempo se estudiará.

Las primeras obras, con ser de importancia, pueden llevarse á la práctica desde luego, supuesto que en los vigentes presupuestos existe cantidad suficiente para ello, y éstas son las

que constituyen el proyecto que á esta memoria se acompaña.

Las segundas requieren más cúmulo de detalles y más meditado estudio para proponer su realización, y serán objeto de proyectos ulteriores que oportunamente se formarán, y para cuya sucesiva realización se precisa ejecutar previamente las obras que ahora se proyectan.

La primera operación necesaria é indispensable ha de ser la de reparación general de las cubiertas, haciendo un retejo minucioso para la limpieza del trasdós de las bóvedas y los espacios de armaduras, descargándolas de la tierra y escombros que en aquéllas existe. Esta operación se llevará á cabo por partes y sucesivamente, no procediendo al retejo y arreglo de una cubierta sin que esté terminada la inmediata anterior que se hubiese comenzado; el retejo será general, aprovechando para canales las tejas que desmontadas resulten aprovechables, cogiendo las boquillas y respaldos, según es práctica en la localidad, y solapando las tejas convenientemente, colocándolas á «torta y lomo» sobre el entallado de armadura que se repondrá en las partes deterioradas.

Esta obra previa del retejo, que si bien nada tiene de artística, es necesaria para evitar y corregir las antiguas goteras que hoy existen, causando el daño consiguiente en las bóvedas, debe efectuarse como inherente al proyecto, considerándola como de conservación general.

Complemento de esta obra es la recogida de las aguas, reparando los actuales desagües y estableciendo de nuevo líneas de plomo, que podrán disponerse sobre la cama de yeso que ha de construirse en la línea general de toda la cubierta; para ello no es necesario alterar ni desmontar la actual cornisa, formada de una manera original y por medio de tejas contrapeadas y enrasadas con dos hileras de ladrillo á modo de corona, aparejo que tiene más visos de mudéjar que de medioeval, y que, por lo típico y característico, debe conservarse tal y como está constituido. Se establecerán las correspondientes bajadas de zinc, aumentando el número de las existentes, que se restituirán colocándolas aisladas y al interior en los ángulos de los contrafuertes con los muros de fachada y ocultas, abriendo someras cajas en las fábricas en donde no haya facilidad de disponerlas como queda dicho.



Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

PRIMER PILAR DERECHA

Punto aparte merece la segunda parte de las obras que se proyectan, consistente en los apeos y acodalamientos de los arcos y pilares, operación que puede llevarse á cabo simultáneamente que se efectúan las obras de retejo y recogida de aguas de que se ha hecho mención.

Los apeos que se proyectan son dos: uno para los arcos formeros del crucero, y otro, que tiene más de acodalamiento que de apeo, para los arcos, fajones de la nave principal que, con los anteriores, determinan el crucero mencionado.

1.º «Apeo de los arcos formeros.» La función de este apeo es sostener los arcos formeros y su sobrecarga directa de la armadura, evitando que su deformación, motivada por la de los pilares, según se ha dicho al hablar del estado actual de las fábricas, continúe su marcha ya progresivamente indicada.

Consta de dos partes bien distintas y definidas, que son: 1.º, la cimbra, que se amolda á la forma del arco y está en contacto directo con él, y 2.º, el apeo propiamente dicho, que sostiene la cimbra con su carga.

En la composición de la cimbra se ha procurado concentrar las cargas en los puntos en que actúa la resistencia del apeo, y en la disposición de ésta se han tenido como presentes, como condiciones indispensables, la de dejar libre el paro entre pilares y la de evitar por completo todo empuje lateral del apeo sobre los pilares correspondientes, manifestándose resueltas ambas condiciones con suficiente claridad en los planos correspondientes.

El apeo, en sí, se compone de dos partes simétricas con relación al eje vertical del arco. Cada una de éstas se dispone de la siguiente manera: un pie derecho del marco de terció como alma, y tres tornapuntas del mismo marco que reciben convenientemente distribuídas los esfuerzos que transmiten los jabalcones y las cargas verticales directas. Estos jabalcones forman á su vez una escuadra indeformable que reparte sobre los elementos mencionados las cargas directas que recibe de la cimbra; por último, esta escuadra y su simetría actúan sobre la sopanda reforzada que va íntimamente unida á la carrera.

Los esfuerzos y empujes á que están sometidos los distintos elementos de este conjunto, han sido deducidos gráficamente (1), así como la

resistencia determinada en todos los casos, más bien con exceso, y, para mayor garantía, ha sido calculada para un coeficiente del trabajo de la madera que no pasa de 60 kilogramos por cm.², y admitiendo como sobrecarga aproximada del arco, la de 88.000 kilogramos.

La segunda de las enunciadas condiciones á satisfacer, ha conducido al empleo de los tirantes metálicos, cuya función es anular los empujes que originan los jabalcones y dirigir la resultante de las fuerzas que actúan en los puntos considerados según la vertical que por los mismos pasa.

El apeo, pues, reúne garantías de estabilidad y resistencia para el desempeño de su cometido más que suficientes.

En la cimbra se ha procurado, ante todo, la invariabilidad de posición de todos sus elementos, que sólo trabajan á la compresión ó á la tensión de cortas longitudes, en las cuales no es de temer la flexión lateral. Se evitan, para el armado, cuantos ensambles puedan debilitar los extremos de las piezas que se unen, por lo cual se adoptará casi siempre el empleo de cepos dobles del marco de sesma, con paradores metálicos, que á una gran regidez y resistencia presentan mayores facilidades para el armado general del sistema.

La cimbra descansa sobre el apeo con el intermedio de doce gatos metálicos de juego central y doble rosca, cuyo uso es hoy tan general, siendo la madera empleada para los elementos resistentes del marco de tenia y para los de enlace del marco de resma cachada.

2.º «Apeo ó acodalamiento de los arcos fajones.» En el arco fajón, el problema es muy distinto. Deformados los pilares, insensible y progresivamente por las causas ya mencionadas al ocuparse del estado actual de las fábricas, han cedido, además, al esfuerzo lateral que sobre ellos origina el empuje de los arcos laterales de la nave del crucero. Esta deformación se manifiesta en grado sumo en los cuatro pilares, y precisa de todo punto acodalarlos dos á dos con un sistema cuyo objeto no es conseguir con efectos dinámicos la vuelta de aquellos á su primitiva posición, cosa que sería imposible dada la poca elasticidad del material, sino actuar sencillamente como elemento estático para conservar el actual equilibrio del sistema constructivo.

Sin embargo, para prevenir esfuerzos que

(1) Al proyecto presentado se acompañaban los cálculos y gráficos correspondientes.



Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

SEGUNDO PILAR DERECHA

podieran presentarse al apeo el arco formero, el sistema que se indica es susceptible de aguantar, en condiciones satisfactorias, un empuje horizontal de 30.000 kilogramos.

El conjunto total viene á ser una viga armada de tres piezas de terciá, perfectamente unidas y cinchadas.

En los extremos se reparten los esfuerzos en tres puntos sobre una base colocada verticalmente y relacionada con el elemento en contacto sobre el pilar por medio de tres gatos metálicos análogos á los ya empleados en el apeo anteriormente descrito. Fácilmente se viene en conocimiento que, dispuesto y colocado este armado en su posición definitiva y haciendo presión sobre los pilares, permanecerá en ella sin que sea preciso ningún andamio que le sostenga. Sin embargo, para prever un movimiento de descanso del codal, se disponen dos pies derechos en los extremos que puedan ponerse en contacto perfecto con aquél por medio de un gato metálico que llevan en su base.

Además, se enlazarían los extremos superiores, si el caso lo requiere, con la armadura de la nave principal por medio de cables de acero con sus correspondientes poleas, cables cuya utilidad es evidente para conseguir cualquier movimiento vertical de traslación que fuera necesario suprimir á todo sistema.

Los enramblajes de este apeo que se describe son al tope con cepos y auxiliares metálicos, para favorecer, en todo caso, la resistencia y rigidez del conjunto.

Independientemente de los apeos descritos, habrán de emplearse los andamiajes auxiliares y los elementos para ariostar, necesarios en las bóvedas laterales, los cuales en la ejecución de las obras se determinarán para cada caso, no siendo necesario entrar en pormenores de los mismos en el presente trabajo por su escasa importancia, y por lo cual, y no siendo posible determinarlos de un modo concreto, se incluyen en el presupuesto en una partida alzada.

Los medios de elevación de materiales serán los corrientes en buena práctica de construir, y los que permitan dentro de ella los usos y costumbres de la localidad, por cuyo motivo no se entra en su enumeración.

Ejecutadas dichas obras, hay que estudiar la reconstrucción de los pilares, operación impres-

cindible para que la Magistral quede en las debidas condiciones de seguridad, á fin de que en ella pueda establecerse culto de sus pasados tiempos, ejecutando como obras complementarias todas las que sean necesarias para el decoro de la casa de Dios, y pensando, desde luego, en renovar el solado para establecer una capa aisladora de la humedad que se nota en el templo, nada beneficiosa para los fieles.

Esta segunda parte será objeto, como ya se ha dicho, de proyectos sucesivos que se habrán de ir formulando, y para cuya realización hacen falta tiempo, dinero y buena voluntad.

Esta no ha de faltar, seguramente, pues todos cuantos por el bien de la ciudad complutense se interesan y han trabajado por que las obras se realicen, es de suponer no desistan de sus buenos propósitos, á fin de conseguir mayores consignaciones en sucesivos presupuestos del Estado, contando con que todo cuanto pueda dar de sí mi entendimiento, que no será mucho por el escaso, lo he de poner á tributo de esta obra que me interesa como monumento nacional, y con la que estoy identificado por las simpatías que Alcalá me inspira, así como las personas del Excmo. Sr. D. Carlos Cortezo, ex ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes, del Senador Sr. Marqués de Ibarra y del Diputado á Cortes D. Lucas del Campo, á todos quienes debo mi intervención en ellas.

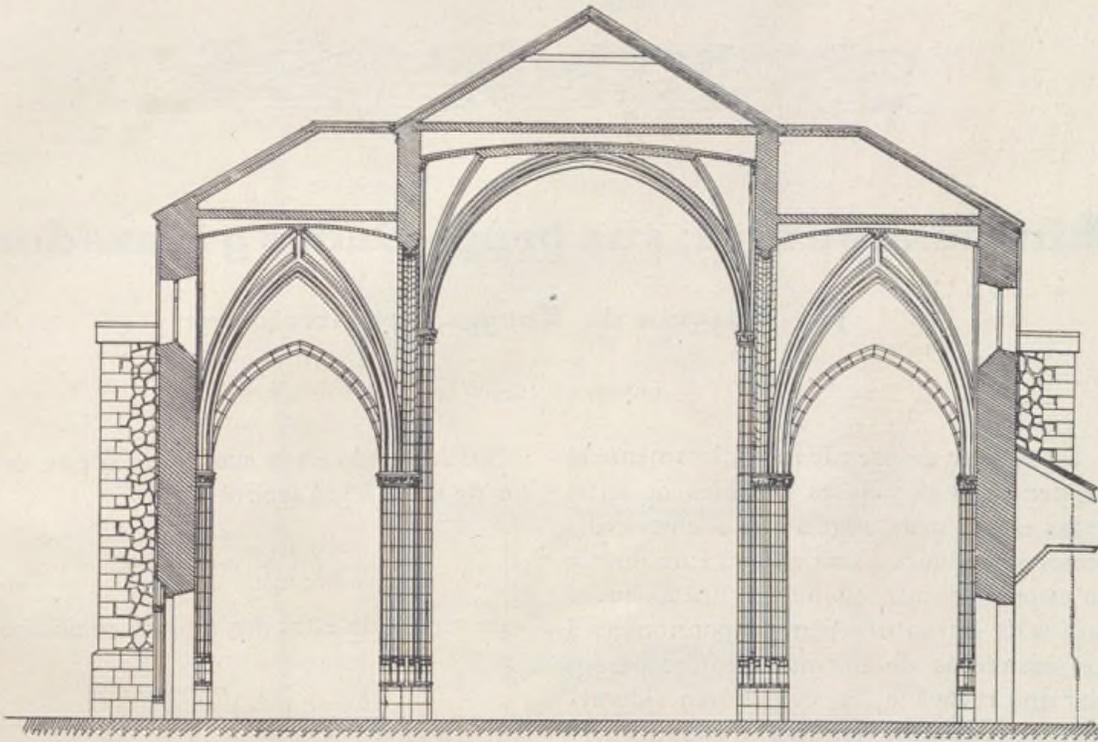
El complemento de todo cuanto se proyecta, será ver conseguido el aislamiento del edificio, trabajo simultáneo al de la restauración, y que puede realizarse á la par, si, como es de suponer, el Cabildo y el Ayuntamiento ponen de su parte para conseguirlo, pudiendo asegurar que todos los buenos propósitos que animan al virtuoso prelado que hoy rige los destinos de la diócesis, secundados con verdadero entusiasmo y razonado juicio por el señor Abad de la Magistral, amante de los monumentos y persona de cultura poco común, veremos, con la ayuda de Dios, dentro de pocos años, campear grandioso y arrogante el templo Magistral, aislado de todo edificio y construcción aneja, que hoy la tienen acorralada y sin punto de vista para contemplarla.

El coste total de las obras, deducido del resumen general del presupuesto que al proyecto se acompañaba, es el que sigue:

	Pesetas
Artículo 1.º—Albañilería.—Retejo general y camas de yeso para líneas y canales	9.232,00
Artículo 2.º—Carpintería de armar.—Apeo y acodalamientos	7.541,04
Artículo 3.º—Escombrado.	1.458,10
Artículo 4.º—Obra de plomería y recogida de aguas.	8.775,00
Artículo 5.º—Auxiliares, útiles y andamiajes	2.500,00
Total.	29.506,14

En los estados de dimensiones, las unidades de obra son resultado de la suma obtenida para cada una de las partes diferentes de una misma ejecución, y los totales de cantidad de obra, el producto de las dimensiones por el número de unidades.

Tan sólo por cumplir el precepto reglamentario se formuló el pliego de condiciones que se acompañaba á los documentos del proyecto, y cuyo documento en sí, como de obra exclusiva-



SECCIÓN TRANSVERSAL

Imprevistos: 2 0/0, incluyendo el 1 0/0 para accidentes del trabajo.	590,12
Honorarios: el 5 0/0.	1.475,30
Total general	31.571,65

Para la formación de este presupuesto se han tenido presentes los precios de jornales vigentes y de uso corriente en Alcalá, y respecto de los materiales, unos, los que son constantes en aquella comarca, y otros, como los del hierro, plomo y zinc, los que arrojan las cotizaciones en el mercado de Madrid, de donde deberán llevarse para su colocación en obra, habiéndose observado el criterio constante y que es práctica para la formación de los precios unitarios y deducir después los precios compuestos.

mente, no contiene al detalle la descripción minuciosa de que se hace alarde en la Memoria, que es documento de proyecto, y en el cual se refleja el criterio del arquitecto, en cuanto la marcha de los trabajos y otros pormenores se refiere que en el pliego se dejan á su discreción, puesto que al maestro le basta saber que se ejecutarán con arreglo á las prescripciones que dicte y formule el arquitecto director, dejando, como siempre, al criterio de la Junta local de obras la resolución de los menos dudosos ó de aplicación, toda vez que el sistema que habrá de emplearse para la ejecución de los trabajos que se proyectan es el de administración, por tratarse de un edificio que es Monumento artístico é histórico nacional y que, por lo tanto,

se halla dentro de las excepciones que establecen los artículos 16 y 20 de los Reales Decretos de 26 de Diciembre de 1890 y 16 de Julio de 1905, por que hoy se rige el servicio de construcciones civiles, por cuya razón también se ha formulado el presupuesto de ejecución material y no el de contrata.

Respecto de honorarios por formación del proyecto, se ha aplicado la tarifa de particula-

res de 1858, por cumplir lo que preceptúa el vigente presupuesto de Instrucción Pública, en el capítulo de construcciones civiles «Honorarios de arquitecto», debiendo, en realidad, haberse aplicado la reciente publicada por Real Decreto de 2 de Noviembre de 1905, que es la vigente y que, según su texto, anula la referida y anteriormente mencionada.

LUIS M.^a CABELLO Y LAPIEDRA

Arquitecto

Madrid, Noviembre de 1906.



Líneas espirales: sus propiedades y trazados

por Joaquín de Vargas, arquitecto

(CONTINUACIÓN) (1)

De aquí se desprende inmediatamente la existencia de dos clases notables de entre todas estas líneas, según que el círculo director se reduzca á una recta ó á un punto; en el primer caso se tienen líneas cuyos radios de curvatura son proporcionales á los segmentos de normales interceptados por una recta fija, las cuales han sido estudiadas por MM. Mannheim, Ribancour y Dubois (*Nouvelles correspondance mathématique*, t. VI, págs. 158 y 224); y en el segundo caso, líneas en que la polar de cada punto M es la perpendicular á OM levantada por O , y estas líneas gozan por tanto de la propiedad asignada como definición para las líneas que venimos estudiando, es decir, para las *espirales sinusoides*.

Dividiendo la igualdad (4) por la (5) se tiene:

$$\frac{n n'}{4^2 - R^2} = \frac{1}{n+1} \cdot \frac{\beta'}{\beta}$$

de donde

$$n^2 - R^2 = (n+1) c^2 \left(\frac{\beta}{c}\right)^{\frac{2}{n+1}} \quad (6)$$

siempre que n , diferente de cero y de -1 , sea finito.

Sustituyendo en la ecuación (5) este valor de $n^2 - R^2$ se tendrá:

$$\rho = c \left(\frac{\beta}{c}\right)^{-\frac{n-1}{n+1}} \quad (7)$$

y en virtud de estas dos últimas relaciones

$$\hat{s} = c \left(\frac{\rho}{c}\right)^{-\frac{n+1}{n-1}}$$

y por tanto

$$s = c \sqrt{\frac{R^2}{c^2} + (n+1) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{-\frac{2}{n-1}} - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{-\frac{2n+1}{n-1}}}$$

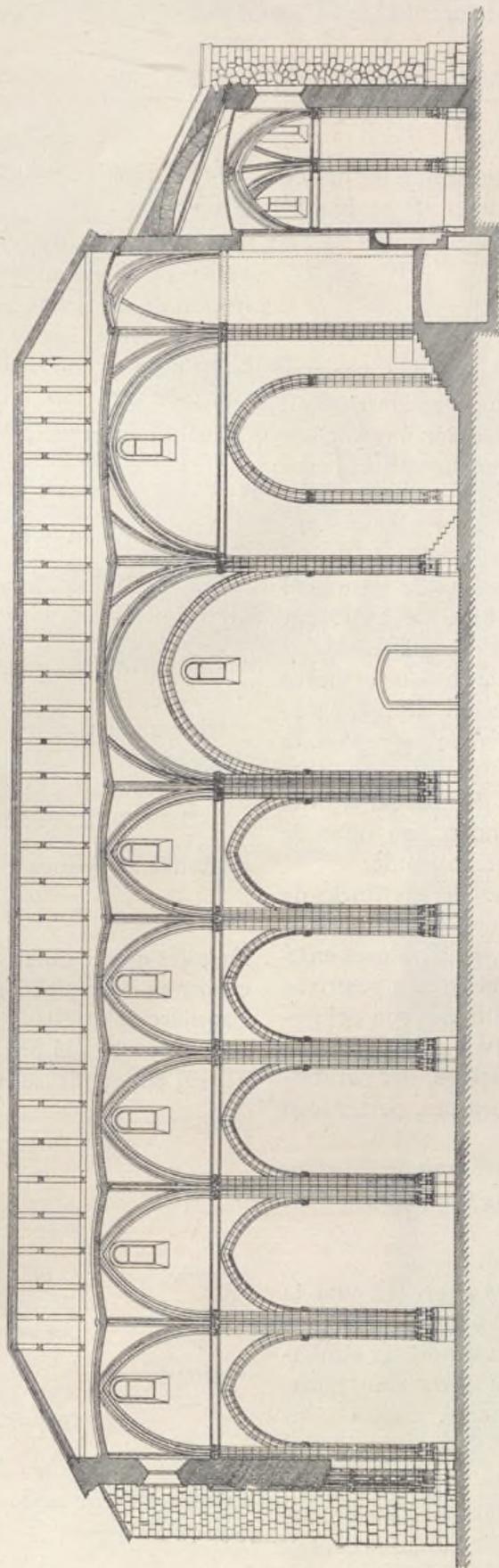
é integrando se obtiene:

$$s = \frac{n+1}{n-1} \int \frac{d\rho}{\sqrt{\frac{R^2}{c^2} \left(\frac{\rho}{c}\right)^{\frac{2}{n-1}} + (n+1) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{\frac{2n}{n-1}} - 1}}$$

que es la *ecuación intrínseca* general de las líneas que venimos considerando; ecuación en la cual si hacemos $R = 0$ se reduce á la

$$s = \frac{n+1}{n-1} \int \frac{d\rho}{\sqrt{(n+1) \left(\frac{\rho}{c}\right)^{\frac{2n}{n-1}} - 1}}$$

(1) Véanse los números 156, 157, 160, 161, 163, 164, 166, 169, 170 y 172.



SECCIÓN LONGITUDINAL

que es la *ecuación intrínseca* de las *espirales sinusoides*.

Y, en general, la ecuación:

$$s = \frac{n+1}{n-1} \int \frac{d\rho}{\sqrt{\left(\frac{\rho}{a}\right)^m - 1}}$$

representa una espiral senoide de índice n , ó una línea de Ribancour del propio índice, según que se atribuye á n uno de los dos valores

$$\frac{2n}{n-1} \quad \text{ó} \quad 2 \frac{m+1}{n-1}$$

Cuando n difiere de la unidad en valor absoluto, la curva no puede encontrar á su directriz circular, sin inflexión ó retroceso. En todos los casos el encuentro es octogonal.

Las curvas de índice inferior á -1 no encuentran á sus directrices; las de índice mayor que la unidad carecen de retroceso; pero pueden tener puntos de inflexión, precisamente dispuestos sobre la circunferencia directriz; y aquellas en que el índice tiene por valor una fracción propia, carecen de inflexión, y si tienen retroceso, lo está sobre la directriz.

Cada valor del índice define una familia de curvas, que comprenden una línea de Ribancour y una espiral senoide.

Fijándonos en el caso de las líneas de Ribancour, ó sea cuando el índice tiene el valor $\frac{2n}{n+1}$, se tiene que, para valores enteros de este índice, resulta: si son positivos y pares, las curvas resultantes son del género cicloideal; si positivos é impares, del circular; si pares y negativos, del parabólico; y si negativos é impares, pertenecen al género catenoídico.

He aquí un cuadro resumen de los principales ejemplos de estas líneas:

- $n = -\infty$ Punto.
- $n = -5$ Curva sobre la cual la cicloide de centro de una hipérbola equilátera sería una recta.
- $n = -3$ Catenaria.
- $n = -2$ Parábola.
- $n = -1$ Recta.
- $n = -\frac{1}{3}$ Paralela á la astroide ó hipocicloide de cuatro retrocesos.

- $n = 0$ Cicloide.
- $n = \frac{1}{3}$
- $n = 1$ Circulo.
- $n = 2$
- $n = 3$ Cicloide de centro de una hipérbola equilátera.
- $n = \infty$ Punto.

Viniendo ahora al caso de las espirales sinusoides, ó sea cuando el índice tiene el valor $2 \frac{n+1}{n-1}$, se puede llegar á la determinación de las líneas que la ecuación general representa, según los distintos valores de n ; pero es más fácil dar para ello á la ecuación de estas líneas una forma más sencilla partiendo, para conseguirlo, de la propiedad fundamental ya demostrada, y que se traduce así:

$$n = (n+1) \rho \text{ sen. } \omega \quad (8)$$

Sea θ el ángulo del radio vector con una dirección fija, de manera que:

$$\theta = -\frac{\text{sen. } \omega}{n}$$

y teniendo en cuenta las expresiones (8) y (2), será:

$$\omega' = -\frac{n}{n+1} \rho \quad \text{y} \quad \theta = -\frac{1}{n+1} \rho$$

de donde se deduce por comparación

$$\omega = n \theta \quad (9)$$

fórmula que justifica de denominación de *espirales de inflexión proporcional*, que Laquière dió á estas líneas.

Si dividimos la primera de las ecuaciones (2) por la (8), se tiene:

$$\frac{n'}{n} = \frac{-\text{cos. } \omega}{(n+1) \rho \text{ sen. } \omega}$$

y como

$$\omega' = -\frac{n}{n+1} \rho$$

resulta:

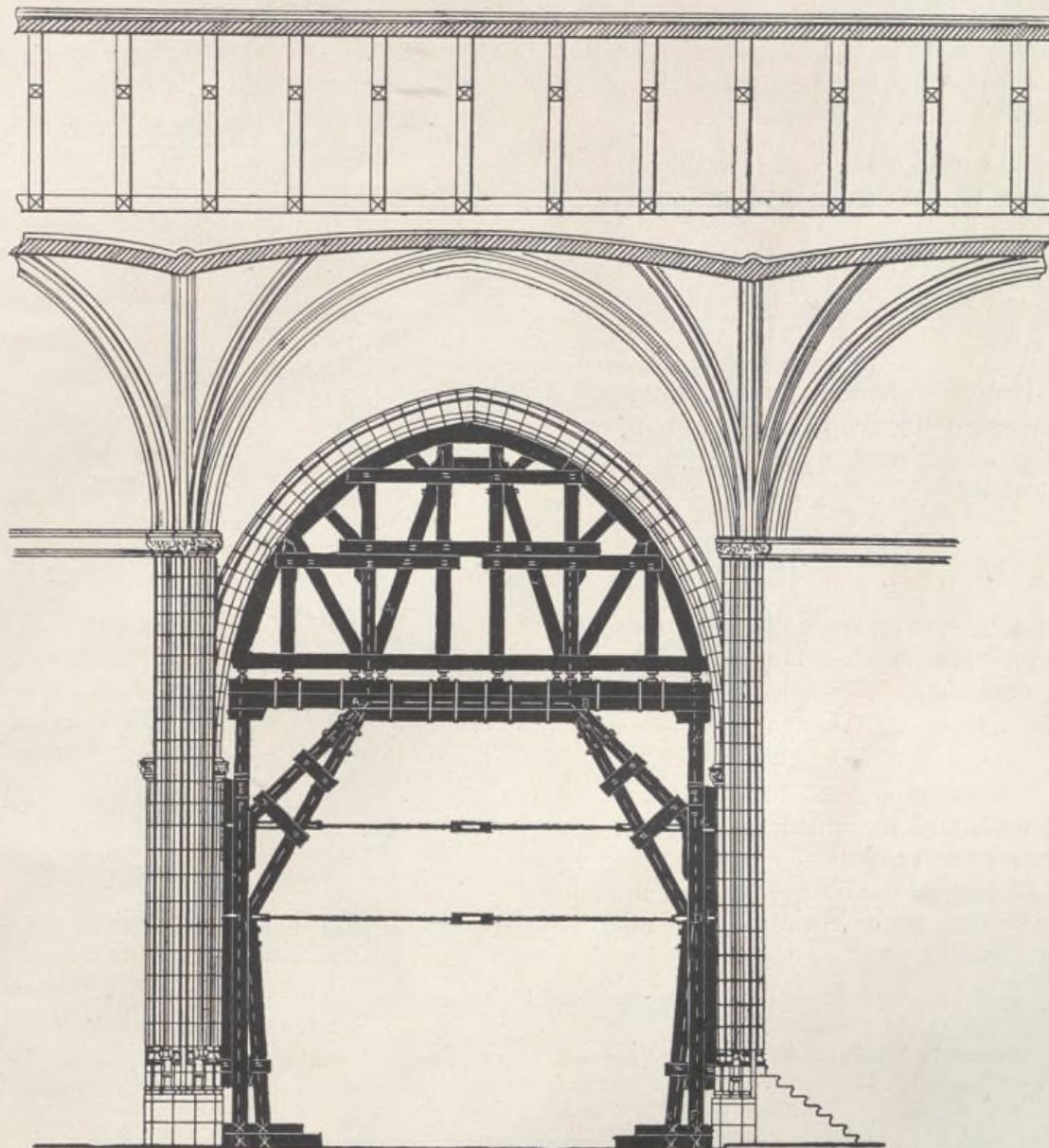
$$\frac{n'}{n} = \frac{\omega'}{n} \text{cot. } \omega$$

de donde

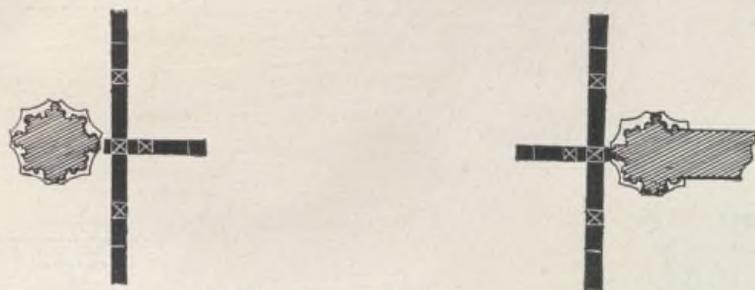
$$n^n = a^n \text{ sen. } \omega \quad (10)$$

La ecuación polar de las espirales sinusoides será, por tanto, teniendo á la vista la expresión (9)

$$n^n = a^n \text{ sen. } n \theta$$



ALZADO



PLANTA

APEO DE LOS ARCOS FORMEROS DEL CRUCERO

y en virtud de la igualdad (10), la ecuación (8) nos dará

$$\rho = \frac{1}{n+1} \cdot \frac{a^n}{a^{n-1}}$$

Del mismo modo, la primera de las ecuaciones (2) nos da por integración:

$$s = - \int \frac{a^n \cdot dn}{\sqrt{\frac{2n}{a} - n}}$$

Tratemos ahora de especificar entre las diferentes líneas que representa la ecuación polar obtenida para las espirales sinusoides

$$n^n = a^n \cdot \text{sen. } n\theta$$

aquellas que corresponden á algunos valores particulares de n , teniendo presente que la ecuación

$$n^n = a^n \cdot \text{cos. } n\theta$$

representará las mismas líneas con diferente orientación.

La tangente se obtendrá observando que ha de formar con el radio vector un ángulo V igual á $n\theta$.

Si $n=1$. . . Circunferencia; $V=0$
 $n=-1$. Recta; $V=-0$

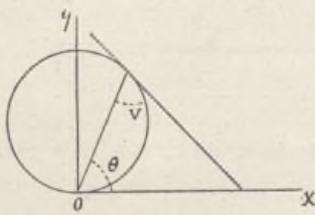


Fig. 45

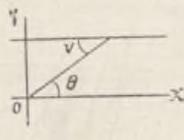


Fig. 46

$n=0$. . . Espiral logarítmica de polo O .

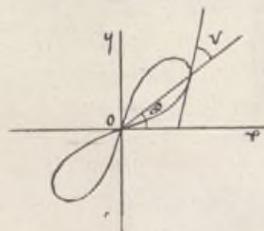


Fig. 47

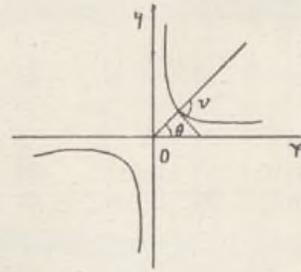


Fig. 48

$n=-2$ Hipérbola equilátera de centro

$$s = \frac{1}{3} \int \frac{d\rho}{\sqrt{\frac{4}{\left(\frac{\rho}{a}\right)^3 - 1}}}; V = -2\theta$$

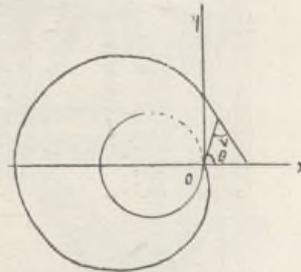


Fig. 49

$n=\frac{1}{2}$. . . Cardioídea engendrada por el rodamiento de una circunferencia de radio $\frac{a}{4}$ sobre una circunferencia igual; $V=\frac{\theta}{2}$

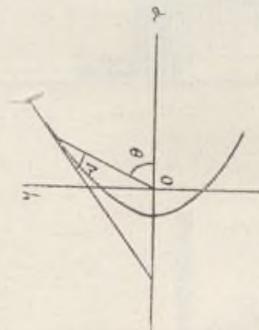


Fig. 50

$n=\frac{1}{2}$. . . Parábola de foco O ; $V=-\frac{\theta}{2}$

$n=\frac{1}{3}$. . . Paralela á las curvas cuya ecuación es:

$$s = -2 \int \frac{\rho \cdot d\rho}{\sqrt{(h-\rho)(a-h\rho)}}$$

en la que si $h = \frac{a}{2}$ será:

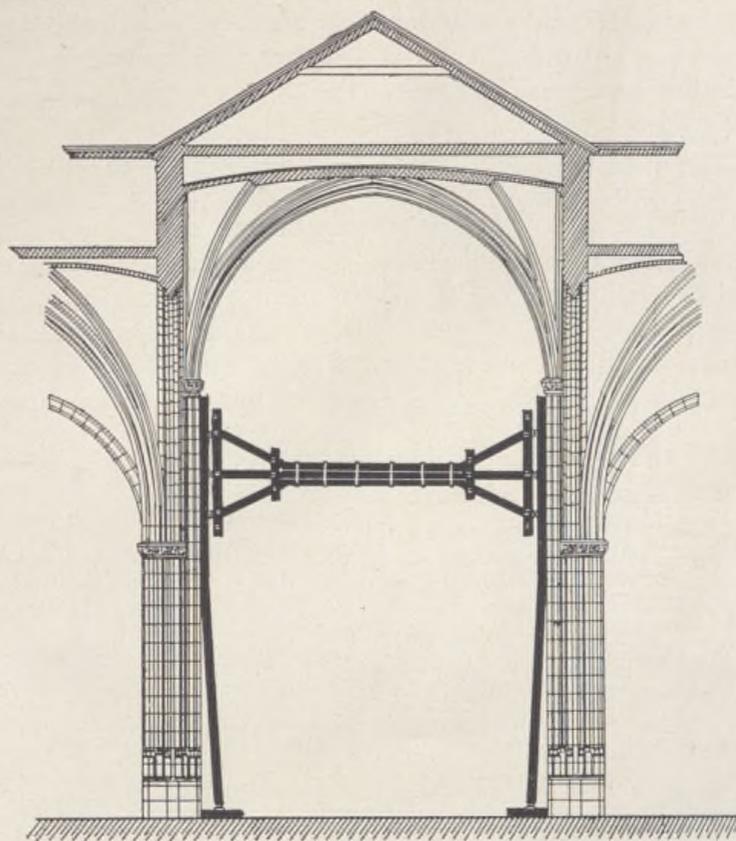
$$4\rho^2 + s^2 = a^2$$

y es una epicloide de dos retrocesos, engendrada por el rodamiento de una circunferencia de radio $\frac{a}{b}$ sobre una circunferen-

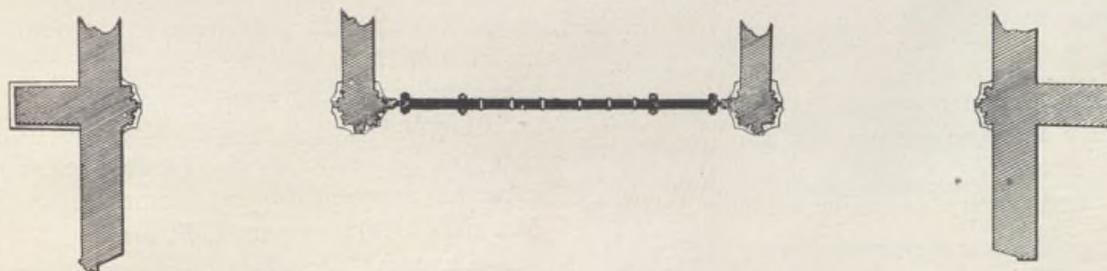
$n = -\frac{1}{3}$. Cáustica por reflexión de la parábola para los radios perpendiculares al eje.

$n = \frac{2}{3}$. . . Podar de centro de la lemniscata de Bernoulli; como demuestra W. Roberts (*Nouvel-*

ACODALAMIENTO DE LOS ARCOS FAJONES DEL CRUCERO



ALZADO



PLANTA

cia doble; es, por tanto, paralela á una cierta epicloide.

Asimismo se demuestra (*Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1848, pág. 194) que es el lugar de los vértices de las parábolas confocales, tangentes á un círculo que pasa por el foco.

$n = -\frac{2}{3}$. Antipodar central de la hipérbola equilátera.

$n = \frac{3}{2}$. . . Curva cuyo arco representa la

les Annales de Mathématiques, 1848, página 98), y también (idem, 1872, pág. 283).

función elíptica de especie de módulo $\text{sen. } 15^\circ$

$n = -\frac{3}{2}$. Antipodar central de una cierta curva definida por W. Roberts (*Intermédiaire des Mathématiciens*, t. XII, p. 447).

Para terminar señalaremos las siguientes propiedades generales de estas líneas.

Las espirales sinusoides, en particular, de índice inferior á -1 , no contienen el polo. Las de índice superior á -1 pueden pasar por el polo á condición de sufrir un retroceso ó una inflexión, según que el valor absoluto del índice sea ó no una fracción propia.

Las espirales sinusoides se deducen las unas de las otras por la operación que engendran las podares.

La podar de una espiral de índice n , es una espiral de índice $\frac{n}{n+1}$. La antipodar es también una podar de índice $\frac{n}{1-n}$.

Por ejemplo, la antipodar de la hipérbola equilátera (que corresponde al caso en que $n = -2$) con relación á su centro, tiene por ecuación polar:

$$n^{-\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}} \text{sen. } \frac{2}{3} \theta$$

obteniéndose así con suma sencillez; mientras que tratado el problema por las coordenadas cartesianas, es sumamente complicado. (Haton de la Goupillière, *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1876, pág. 97.)

La transformada de índice V de una espiral de índice n , es una espiral de índice $\frac{n}{V}$.

Dos espirales sinusoides con índices iguales y de signos contrarios, son dos curvas inversas.

Toda espiral de índice n deriva del círculo por una transformación de índice $\frac{1}{n}$.

Si una espiral senoide de índice n rueda sobre una recta, su polo describe una línea de Ribancour de índice $\frac{n-1}{n+1}$.

El lugar de los centros de los círculos tangentes á una parábola y que pasan por el foco, es una espiral senoide, catacáustica de una parábola para radios perpendiculares al eje. (*Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1876, pág. 99.)

Su ecuación en coordenadas polares es:

$$\rho = \frac{\rho}{2 \text{sen. }^3 \left(30 + \frac{\omega}{3}\right)}$$

La línea isóptica de la espiral senoide es una curva de la misma familia. En general, el ángulo de las tangentes dirigidas á las extremidades de dos radios vectores de estas curvas, es igual á $m + 1$ veces el de estos radios, siendo m el orden de la espiral ó de su ecuación

$$n^m = a^m \text{sen. } m \theta.$$

Esta propiedad enunciada por E. Lucas y Barbier, permite resolver el siguiente problema; encontrar el lugar del vértice de un ángulo constante, cuyos lados son tangentes á una espiral senoide.

En el caso de que este ángulo sea recto, el ángulo que forman los radios vectores en los puntos del contacto, tiene por valor $\frac{\pi}{2m+2}$.

Líneas ortópticas de las espirales sinusoides.—Una de las curvas más sencillas de esta familia, la lemniscata

$$\rho^2 = 2a^2 \cos. 2\omega$$

tiene por línea ortóptica una curva del orden 30° ;

$$F_{16}(x,y)(x^2+y^2)^3[(x^2+y^2-a^2)^2+4a^2y^2]^2=0$$

La ortóptica propiamente dicha $F_{16}(x,y)=0$, es en coordenadas polares;

$$[(\rho^2 - a^2 \cos. 2\omega)(32\rho^4 + 27a^4) - 81a^4\rho^2]^2 (4\rho^4 - 27a^4) + a^4(16\rho^4 - 27a^4)^3 \text{sen.}^2 2\omega = 0$$

ecuación obtenida por Espanet, siguiendo un método especial, que sólo á la lemniscata resulta aplicable.

El factor $[(x^2+y^2-a^2)^2 - 4a^2y^2]^2$ que completa el grado 30 de la ortóptica, así como el exponente 3 del factor (x^2+y^2) han sido señalados por M. E. Malo.

Aplicando G. Espanet el método anterior á otras curvas, ha podido comprobar que si la ecuación de una curva de la clase 2ν no cambia por una de las substituciones

$$\begin{pmatrix} x, & y \\ \pm iy, & \pm ix \end{pmatrix}$$

su línea ortóptica admite como rama separada

$$(x^2 + y^2)^\nu = a.$$



Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

DETALLE DE LA NAVE PRINCIPAL

De aquí se deduce que si una curva admite tangentes múltiples isotropas, su línea ortóptica las admite como ramas separadas; caso de la lemniscata y sus podares sucesivas.

A toda serie de espirales sinusoides cuyo exponente n es entero, se aplica en consecuencia la proposición siguiente, enunciada como evidente por Espanet.

Si una curva indescomponible con centro está formada de ramas idénticas que una rotación de 90° al rededor de su centro pueden poner en coincidencias; ó si una curva es á la vez simétrica con relación á los ejes rectangulares y á las bisectrices de su ángulo, su ortóptica admite como rama separada una curva semejante á la podar central, pero girada 90° .

Ejemplo:

$$\rho^4 = a^4 \cos. 4\omega.$$

Otras muchas propiedades se tienen de estas curvas, las cuales pueden ser sabidas consultando las notas siguientes: *Journal de Baltaglioni*, 1886, págs. 23 á 43; *Bulletin de la Société mathématique de France*, t. IV, 1876, pág. 158; A. Mannheim (*Recueil de Problemes de Mathématiques*, números 557 y 934); A. Laisant (*Mémoire couronnés de l'Académie de Belgique*, tomo XLIV, *Étude des élassoides*), etc.

ESPIRAL POLAR

Denominación propuesta para la espiral determinada de la siguiente manera:

Sean una serie de círculos concéntricos; si en cada uno de ellos se traza un radio OM , que determine un sector OMx de área constante, á partir de una recta fija, encontrar el lugar de los puntos M . (A. Laisant, *Question 155*; *Nouvelles Annales de Mathématiques*, 1877, pág. 87-88.)

Ecuación.—En coordenadas polares la ecuación de esta línea tiene por expresión:

$$\rho^2 \theta = a^2 \quad (1)$$

Forma.—Dando á θ valores diferentes, se ve que la curva da una infinidad de vueltas al rededor del punto O que es asíntótico de la misma.

La curva presenta dos ramas infinitas, simétricas con relación al polo, y tiene por asíntota el eje polar.

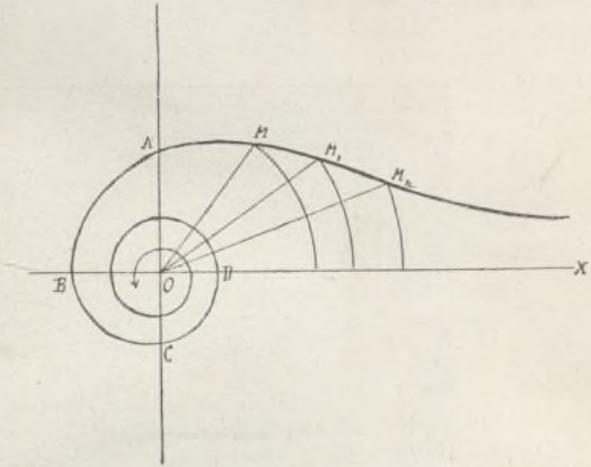


Fig. 51

En los puntos A, B, C, D, \dots en que los valores de θ son respectivamente

$$\frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3}{2}\pi, 2\pi, \frac{5}{2}\pi, \dots$$

ρ tiene los siguientes:

$$OA = a\sqrt{\frac{2}{\pi}}; OB = a\sqrt{\frac{2}{2\pi}}; OC = a\sqrt{\frac{2}{3\pi}}; \dots$$

En el caso particular de ser $a=1$ la ecuación (1) adopta la forma

$$r^2 \theta = 1$$

y la curva representada por esta ecuación se denomina *litnus* (cayado ó báculo), nombre dado por Cotes, que la estudió en su *Harmonía mensurarum*, 1722.

Esta línea es la inversa de la espiral de Fermat y tiene por involuta la hipérbola

$$xy = 2.$$

Propiedades.—La subtangente de la espiral polar tiene por valor

$$S_t = \rho^3 \frac{d\theta}{d\rho} = -\frac{2a^2}{\rho}$$

lo cual permite la construcción de la tangente.

La expresión del radio de curvatura será:

$$R = \frac{\rho(4a^4 + \rho^4)^{3/2}}{2a^2(\rho^4 - 4a^4)}$$

(Continuar á)





Iglesia Magistral de Alcalá de Henares

ARCO PRINCIPAL DEL CRUCERO. — DETALLE

CRÓNICA ARTÍSTICA

ARQUITECTURA

CONDICIONES Á QUE HA DE SUJETARSE EL CONCURSO PÚBLICO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE UN TEMPLO, CON DESTINO Á PARROQUIA DE LA CIUDAD DE ARUCAS

Primera. El proyecto á que este concurso se refiere constará de los documentos siguientes:

1.º Memoria descriptiva con los anejos de cálculo correspondientes á todos los elementos principales de la construcción.

2.º Planos de conjunto con las secciones y detalles necesarios para formar idea exacta del proyecto y lo bastante completos para poder llevar á cabo su construcción.

3.º Pliego de condiciones facultativas.

4.º Presupuesto de las obras.

Los planos de conjunto se dibujarán en escala de 1 por 50, y los de detalles en aquellos que los represente con la suficiente claridad.

El presupuesto de las obras no podrá exceder de 400.000 (cuatrocientas mil) pesetas, debiendo comprender solamente las obras que son parte integrante del edificio, sin incluir, por lo tanto, altares, retablos, púlpitos y demás construcciones complementarias destinadas propiamente al culto.

Segunda. El Templo tendrá cuatro fachadas; la orientación de la principal irá señalada en los planos del sitio. La fachada lateral izquierda, que linda con edificio particular, irá tan cerca de éste como lo permita el trabajo material de la ejecución; de este lado se piensa practicar calle. El estilo será de libre elección; pero deberá conservar el carácter propio de esta clase de edificio.

Tercera. La construcción se sujetará á las dimensiones, forma y disposición del solar donde ha de levantarse, á cuyo objeto se entregará á todo el que desee tomar parte en el concurso una planta de solar y alrededores con todas las secciones y detalles necesarios á dar de ello una idea clara y completa.

Dentro de estas dimensiones deberá procurarse que el espacio destinado á los fieles con vista al altar mayor sea lo más amplio posible, sin que por eso resulten mezquinas las demás dependencias del edificio.

El Templo deberá contener: Salón para orar con vista al Altar Mayor, propio á contener el mayor número de fieles.

Capillas las que convengan, pero de la menor profundidad, casi paramentadas, á objeto de no mermar el espacio del salón.

Baptisterio, sacristía, camarín, tribuna para órgano y cantores.

Cuarta. En la construcción sólo se emplearán materiales pétreos, debiendo ser precisamente de sillería toda la parte de decoración interior y exterior del edificio, y de mampostería y ladrillos las partes restantes, quedando la aplicación de estas clases de fábrica á voluntad del autor del proyecto.

En las puertas y armaduras de ventanales y algo acce-

sorio ó decorativo se permitirá el uso de madera, mármoles y metales.

Quinta. Los proyectos que se presenten al concurso deberán distinguirse con un lema escrito en la portada y en la de cada uno de sus documentos y planos, que se consignará también en el sobre cerrado que, conteniendo la firma y dirección del autor, se acompañe al proyecto.

Sexta. Todos los proyectos deberán presentarse en la casa del Presidente de la Junta de Construcción del Templo, calle de Domingo Déniz, número 3, Las Palmas, antes de las doce de la mañana del día 30 de Junio del año próximo de 1907, quedando fuera de concurso todos los que se presenten transcurrido el indicado plazo. El Presidente extenderá un recibo de la entrega de cada proyecto; y la Junta reunida precisamente el día en que expira el plazo del concurso, levantará acta en que conste el número de proyectos presentados, con expresión de los lemas que los distinguen, y la publicará en los diarios locales de mayor circulación.

Séptima. Los proyectos se someterán al juicio de un jurado compuesto de un Presidente y cuatro vocales, que serán designados oportunamente por la Junta de Construcción del Templo, debiendo recaer la elección en personas que posean título de arquitecto, ingeniero y sus similares, ó sean de reconocida competencia artística.

Octava. Los proyectos que se presenten al concurso han de estar autorizados por facultativos competentes para esta clase de obras, entendiéndose que no podrá ser adjudicado el concurso ni los premios de segundo y tercer lugar, si no reuniesen los trabajos dicha circunstancia.

Novena. El autor del proyecto que sea aceptado quedará obligado á suministrar á la Junta de Construcción del Templo cuantas explicaciones y detalles de construcción y decoración requiera la ejecución del proyecto, así como si fuere necesario ampliar algún particular del mismo.

Al autor del proyecto aceptado le serán abonados los honorarios y gastos del proyecto conforme á tarifas y usos, y tan pronto quede hecha definitivamente la adjudicación, le será reconocido un premio de 6.000 pesetas, abonable mitad al comienzo y mitad al final de las obras, siempre que haya cumplido con los deberes que el punto 2.º de esta condición le imponen.

Décima. Los autores de los dos proyectos que sean calificados en segundo y tercer lugar, si los hubiere merecedores, recibirán como premio á su labor 4.000 y 2.000 pesetas respectivamente, que les serán entregadas tan pronto se emita el fallo del jurado.

Undécima. El jurado examinará y calificará los proyectos. Sus juicios serán inapelables. Los proyectos que considere aceptables los clasificará en atención á sus méritos, á objeto de fijar los que ocupen los lugares 1.º, 2.º y 3.º. Los proyectos calificados de inaceptables se considerarán como no presentados para los efectos del concurso.

Duodécima. La Junta de Construcción se reserva el derecho de contratar la dirección de las obras con la persona facultativa y competente con quien le convenga,

siendo preferido el autor del proyecto aceptado si reside en Gran Canaria y se conforma en las condiciones.

Décimotercera. De todo lo concerniente al cumplimiento de estas condiciones será encargada la Junta de Construcción del Templo; y para cuantos datos y explica-

ciones puedan necesitar los que se interesen en el concurso, se dirigirán al Presidente don Francisco Gourié, calle de Domingo Déniz, número 3, Las Palmas, ó al Secretario de la Junta don Juan Manuel Martín Rodríguez, en Arucas.

CURIOSIDADES TÉCNICAS

Y VARIAS

EL HUMO EN LONDRES

A fines del pasado año ha tenido lugar en Londres una exposición de aparatos fumívoros, durante la cual se han celebrado conferencias sobre la cuestión de la supresión de los humos. La exposición ha sido visitada y las conferencias se han seguido con el interés que tal asunto suscita; pero no se ha encontrado en la primera algo que se considere como nuevo ni en principios ni en aplicación, y en cuanto á la segunda, no se ha hecho más que rejuvenecer las viejas teorías adaptándolas á las exigencias modernas.

Se han visto, en efecto, una porción de aparatos de calefacción doméstica, ardiendo con un fuego vivo y claro, como debe hacerlo en una exposición todo hogar patentado que se respeta; pero que no lo hará seguramente una vez instalado en una casa y alimentado con combustible no escogido; es regla que no sufre excepción y sobre ello no hay que insistir.

Aun en la época en que más había que temer la influencia de los hogares industriales, se puede afirmar que la mayor proporción de humo en Londres procedía de la calefacción doméstica, y la reducción muy notable que se ha conseguido de aquel mal se debe más bien á las mejoras introducidas en la calefacción de las habitaciones que á los progresos realizados en la combustión de los hogares de las fábricas.

Hace diez ó doce años, si se miraba por encima de los tejados de media parte de Londres, se veía que una chimenea al menos por casa lanzaba una columna de humo densa durante quince horas de las veinticuatro del día, en una atmósfera ya cargada fuertemente de partículas carbonosas.

Hoy, salvo quizás en los barrios más aristocráticos, la mayoría de las casas no dan humo, aun en tiempo frío, y hay para esto dos razones: la primera es, que desde el alza de los alquileres y de los salarios de los domésticos, ha adquirido un enorme desarrollo el uso de las cocinas de gas, que son más propias, exigen menos mano de obra, son más cómodas y pueden establecerse en locales menos especiales. Cierzo que el gas es un combustible algo más costoso que el carbón, pero la diferencia está sobradamente compensada, sobre todo en los grandes establecimientos, por la economía realizada en los salarios, alojamiento y alimentación del personal de servicio.

La segunda razón es sin duda debida al éxito obtenido por el contador automático; el empleo de estos aparatos ha hecho posible y único el uso del gas por las clases trabajadoras y modestos empleados, que son hoy los más fieles clientes de las Compañías de gas.

Si se examinan con detalle las estadísticas formadas por las tres principales Compañías de gas de la metrópoli, se ve que más de la mitad de los consumidores de gas lo toman en los contadores automáticos, donde se introduce un penique para obtener la cantidad de gas. Las Compañías hacen la instalación de las canalizaciones en las casas, proporcionan los contadores y los hornos, y el consumidor no hace otra cosa que pagar el penique que introduce en la ranura del aparato cuando tiene necesidad de gas. Es verdad que este sistema es un poco más costoso que el sistema ordinario, pero el consumidor no tiene que desembolsar su dinero más que en el momento que necesita el gas, y en la cantidad correspondiente á lo que necesita, y en esto está sin duda el secreto de la popularidad del sistema. Del total de consumidores de todas clases, tres cuartas se sirven de hornos de gas para cocina; el número de abonados de las tres Compañías es de 234.000. Si se tiene en cuenta que la población de Londres es de 5 millones de habitantes, admitiendo un término medio de cuatro abonados por casa, se pueden ver en cuánto el consumo de carbón para los usos domésticos ha disminuido en estos últimos años.

Sir George Linesey, que es una autoridad reconocida en las cuestiones de gasificación, en una conferencia que ha dado sobre el asunto, ha aprovechado la ocasión para apoyar las demandas que han hecho las Compañías del gas en Londres para poder fabricar un gas menos costoso. Efectivamente, un acto del Parlamento prescribe un poder iluminante mínimo y el County Council está encargado de vigilar el cumplimiento de estas prescripciones; pero como con el empleo de los manguitos de incandescencia, el poder iluminante del gas, en sí mismo, no tiene interés y el gasto hecho para asegurarle es, por lo tanto, dinero perdido, las Compañías solicitan autorización para poder reducir aquel poder á ocho bujías, ofreciendo en cambio reducir el precio de venta del gas, de manera que pueda luchar con el carbón en cuanto al precio, además de sus ventajas de ser más propio y la ausencia de la mano de obra.

Las autoridades se resisten, diciendo que las clases pobres no tienen medios de instalar los aparatos de incandescencia en el sitio donde tienen colocados los que poseen; pero las Compañías responden que ellas están dispuestas á hacer el cambio, como lo han hecho con los contadores automáticos y con los hornos. La cuestión se simplificaría, sin duda, si no existiera en el County Council todo un ejército de inspectores municipales encargados de la comprobación del gas, y cuyos servicios al hacerse la reforma no serían necesarios, pues el título de ocho bujías es el más bajo que puede producirse. Este es probablemente el secreto de la dificultad.

El consumo anual de carbón en Londres se eleva próximamente á 15 millones de toneladas, y se producen por lo menos 100.000 toneladas de hollín en el mismo período. Después de una semana de lluvia, Sir W. Thiselton, Director del Jardín Botánico de Kew, ha encontrado sobre sus estufas un depósito de alquitrán que representa un peso de 30.500 kilogramos por kilómetro cuadrado. Una atmósfera tan cargada de partículas carbonosas ha de ser mortal para los microbios, y ha de hacer de Londres la ciudad más sana del mundo. A menos de admitir que no vengan á establecer en Londres más que gente joven y no salgan más que viejos, es un hecho que en la Metrópoli no se alcanza la parte normal que le corresponde por defunciones. Bien es verdad que las estadísticas, como los oráculos de la antigüedad, dicen lo que se les quiere hacer decir.

Las propiedades antisépticas de los gases quemados incompletamente son muy conocidas; sin embargo, es de esperar que este no sea motivo de oposición al favor creciente de que disfruta la idea de fabricar los gases en las mismas minas y conducirlos por tubos, bajo presión, á los lugares de consumo. M. Arthur S. Martin ha calculado que el gas podrá ser conducido á Londres mediante un gasto de un penique por 1.000 pies cúbicos, lo que corresponde á un tercio de céntimo por metro cúbico, precio inferior al gasto correspondiente del transporte del carbón á la misma distancia.

En suma, gracias á los cambios espontáneos puede decirse, en la naturaleza del combustible empleado para satisfacer las necesidades domésticas, y sin tener que recurrir á medidas restrictivas más ó menos atentatorias á la libertad individual, Londres no es hoy una ciudad más afligida por el humo que otra cualesquiera colocada en las mismas condiciones y quemando la misma cantidad de carbón graso por unidad de superficie. Sería preciso que la situación fuese mucho más mala para que los habitantes se sometiesen á reglamentos tan severos como los de Nueva York.—O.

PUERTO MARITIMO EN ROMA

Entre las Memorias presentadas al último Congreso de Navegación, figura un interesante estudio del Ingeniero Sr. Pablo Orlando, acerca de la transformación marítima de Roma, cuya importancia material y política y las necesidades del porvenir exigen de modo imperioso una salida directa al mar que permita llegar á la Ciudad Eterna los navíos mercantes modernos.

Principia el autor por señalar que en problemas de esta índole la base de la solución está en elegir con acierto el punto de la costa en que ha de desembocar la vía navegable, y hace constar que la gran dificultad que en el caso de Roma se ha presentado para un serio y práctico estudio de la cuestión ha sido la existencia del Tíber, cuya utilización ha ofrecido constantemente una engañosa ilusión, siendo así que puede afirmarse de una manera categórica que aquél no podrá nunca proporcionar una vía de navegación que responda á las exigencias modernas. La causa natural, extensiva á todos los puertos análogos del Mediterráneo, es la escasísima amplitud de las mareas, que apenas exceden de 30 centímetros, y que, por lo tanto, no ejercen influencia en el fondo de las embocaduras de los ríos, siendo notable la exacta percepción de este hecho de los Ingenieros antiguos, que resolvieron construir, en tiempos de Julio César, el puerto de Roma en la costa de la izquierda del Tíber, ó sea la de

sotavento y agua arriba de los arrastres fangosos de aquel curso de agua y con completa independencia del mismo. El cambio de orilla constituyó un fatal error del Emperador Claudio, construyendo un puerto destinado inevitablemente á desaparecer; pero de todas suertes, el puerto marítimo de Roma hay que hacerlo por medio de un canal de navegación, cuyo desarrollo no será superior á 20 kilómetros y en terreno llano, que permitirá abrirlo con facilidad y economía.

Consecuente con sus ideas, el Sr. Orlando procedió al estudio de la situación más favorable de la vía buscada, estudiando la hidrografía de la costa romana, la dirección y efectos de las corrientes marinas y de los vientos reinantes, prescindiendo de las mareas por la circunstancia apuntada; y llamando en su auxilio las luces de la experiencia, siguió las huellas de Mr. Reynold en sus investigaciones acerca del exterior del Mersey y de Mr. Vernon-Harcourt sobre el del Sena, construyendo un modelo en relieve que le permitiese reproducir con toda facilidad el campo de sus trabajos y estudiar la influencia de las causas naturales que obraban sobre el mismo.

En el modelo citado se reproducían, en escalas de 1 por 2.500 para la planimetría y de 1 por 500 para la altimetría, una longitud de costa de 12 kilómetros y una zona de mar de 7 kilómetros; la superficie superior estaba formada por una capa uniforme de cemento de Portland, y las dos bocas del Tíber, representadas con fiel exactitud, eran alimentadas por medio de un sistema mecánico de una manera continua de agua, que contenía en suspensión materias terrosas análogas á las que lleva el río; en el pequeño mar, y á lo largo de la costa, se producía artificialmente la corriente marina. En períodos determinados se dejaba el modelo en seco, lo que permitía comprobar los puntos en que se depositaban los acarreos con preferencia.

Para fijar la posición adecuada para la boca del canal marítimo de Roma había que estudiar los efectos de la corriente litoral y de los vientos reinantes. La primera, ocasionada por la gran corriente del golfo de Méjico, corre en la dirección del Sur al Norte; los segundos son los del segundo y tercer cuadrante, y por ello su acción en el movimiento de las olas se suma con el de la corriente litoral; la costa queda en definitiva dominada por una corriente que se remonta de Anzio á Civitavecchia, y las aguas fangosas del Tíber, al lanzarse en el mar, encuentran aquella corriente, que las hace replegarse casi paralelamente á la costa y batir hasta gran distancia la playa de la derecha del río, en la que se forman grandes depósitos de materiales, de cuya importancia puede formarse idea por el acarreo fluvial de fango, que oscila entre 4 y 5 millones de metros cúbicos al año.

En el modelo se reprodujo perfectamente este fenómeno natural, y los resultados obtenidos con los ensayos permiten sentar las siguientes conclusiones, que concuerdan perfectamente de una manera sensible con las opiniones manifestadas por los Ingenieros y marinos que estudiaron las condiciones de la costa Tiberina:

1.^a Los depósitos de acarreo se prolongan hasta cerca de 6 kilómetros en la playa de la derecha, y apenas se observan á corta distancia de la embocadura del río en la de la izquierda.

2.^a Los depósitos de mayor volumen se encuentran á la altura de la boca de Fiurnicino.

En conclusión, el Sr. Orlando deduce que la entrada del canal marítimo de Roma pudiera fijarse, aprovechando para sus tres primeros kilómetros el actual emisario de Ortia, caso de no creerse preferible correrla aún más hacia Levante. En cuanto al trazado, depende de las

condiciones topográficas y de las técnicas de la obra.

Propone también el autor, como solución transitoria para el caso en que el Gobierno italiano quisiera mejorar las actuales condiciones de la navegación del Tíber hasta Roma, en tanto no se acomete la transformación marítima de aquella capital, aprovechar el canal existente de Fusano, enlazándolo con el Tíber, por el intermedio de una esclusa, con un canal de 3 metros de altura de agua y 7 kilómetros de desarrollo.

Estas obras, cuyo presupuesto evalúa en 4.700.000 francos, incluyendo los dos diques de abrigo para proteger la entrada, permitirían a la pequeña navegación alcanzar a Roma, y cuando se decida dotar a la capital del mundo católico de un verdadero puerto de mar, no

El edificio es de caliza, y mide una longitud de 100 metros. El piso bajo y el principal están destinados a exposición de colecciones y de los útiles de pesca. Debajo de estos pisos existen otros dos, que dan directamente al mar, y que son subterráneos respecto al piso de la calle.

El ala Oeste del piso subterráneo inferior es un gran taller, dedicado, principalmente, a montar los grandes animales marinos. Este taller tiene un gran motor de gas, que mueve diferentes útiles necesarios para montar grandes piezas; debajo existe una gran sala, que tiene grandes tinas de maceración, donde se puede colocar el esqueleto entero de cualquier gran cetáceo.

El ala Este de ese mismo piso constituye una gran sala



CASA DE ALQUILER EN LA GRAN VIA DIAGONAL. — BARCELONA

Arquitecto: D. JOSÉ PUIG Y CADAFALECH

habrá más que completar el canal ya ejecutado y continuarlo en Monte Cogno, con independencia del Tíber, por la orilla izquierda, hasta las proximidades de la catedral de San Paulo, en donde se terminaría en una gran dársena comercial.—L.

EL MUSEO OCEANOGRÁFICO DE MONACO

En este hermoso edificio se debe haber verificado el XIII Congreso internacional de Antropología y Arqueología prehistórica, en los días 14 al 21 del mes pasado.

Este monumento grandioso, levantado en el extremo Este de los jardines de San Martín, en la roca de Mónaco, descende hasta la misma orilla del mar, y ocupa una situación extremadamente hermosa y pintoresca.

destinada a acuarios. Las hay de diferentes dimensiones; y, además, hay una gran mesa de cemento armado, de más de 21 metros de largo y 87 centímetros de ancho, destinada a soportar una serie de acuarios móviles. Todos están destinados al estudio, y muy bien iluminados sirven para investigaciones fisiológicas.

El agua del mar se eleva por medio de dos bombas hasta 64 metros de altura, donde está instalado el depósito que la distribuye por los acuarios con un salto de varios metros, que permite la aireación automática por medio de una disposición especial que inyecta constantemente aire pulverizado.

El piso subterráneo superior tiene, como el anterior, 100 metros de longitud y en él están las salas de preparación de colecciones, diferentes laboratorios, y entre éstos uno de química. Existen, además, cuartos de estudio

para las personas que quieran consultar colecciones ó que deseen hacer estudios relacionados con la oceanografía. Una biblioteca especial ocupa la sala central de este piso, que tiene, además, un gran laboratorio de fotografía.

Este edificio está ya concluído; pero sólo completamente terminado y en funciones los dos pisos subterráneos que se han descrito.

En los pisos superiores, además de la multitud de aparatos y útiles necesarios para la investigación de los mares, ocuparán la mayor parte las colecciones zoológicas recogidas en el fondo de aquéllos, en su superficie ó entre dos aguas durante las campañas científicas del Príncipe de Mónaco, principalmente de animales de grandes profundidades, pues este explorador los ha recogido hasta á 6.000 metros de profundidad.

La parte artística de este notable edificio está representada por dos grupos escultóricos de 8 metros de altura, que representan la Verdad revelando á la Ciencia las fuerzas naturales, y el Progreso viniendo en socorro de la Humanidad.

Tanto por el carácter grandioso y atrevido de su construcción como por su especial objeto, el Museo oceanográfico de Mónaco es hoy único en el mundo. Es esta una obra personal y característica del Príncipe Alberto I, por el que todos los hombres de ciencia sienten un profundo reconocimiento.

CALLES DE DOS PISOS

Con el aumento de la circulación en las grandes poblaciones y la necesidad de economizar el espacio disponible, se impone la transformación de las calles. Es curiosa, á este respecto, la disposición de las nuevas avenidas de Londres llamadas Kingsway y Aldurjch, abiertas recientemente en el mismo corazón de la City.

Miden 30 metros de anchura y presentan el carácter especial de ser de dos pisos. A lo largo de las casas, delante de ellas y debajo de las aceras, se desarrollan inmensos sótanos, por donde van todas las canalizaciones necesarias á la vida de los habitantes. Mas allá de una masa de tierra necesaria para el desarrollo de las raíces de los árboles que existen en aquellas calles, y á un lado de la calle, va una ancha galería en forma de túnel, donde están las conducciones de agua y de gas, tuberías, cables telefónicos, etc. Debajo de este túnel va otro para las aguas sucias, el cual puede repararse sin tocar á la calle ni molestar la circulación de ésta. Del otro lado de la avenida se presenta una disposición completamente simétrica con la descrita, y en el centro, y siempre bajo tierra, marcha un ancho túnel de bóveda plana, por donde circula una doble vía de tranvías eléctricos.

El sistema no puede ser más acertado, y seguramente hará disminuir considerablemente la circulación y las desgracias en la calle superficial.



PROFESIONALES

ASOCIACIÓN DE ARQUITECTOS DE CATALUÑA. — RESUMEN DE LAS ACTAS

Sesión extraordinaria de 4 de Marzo 1906. —En vista de la dimisión presentada por el Sr. Presidente, se acuerda convocar á Junta General.

Sesión extraordinaria de 10 de Marzo. —Concurrieron á la Junta General 45 asociados. Expuesto por el Sr. Feu y Puig, que la presidió, el motivo de la reunión, y leída la dimisión de D. Augusto Font, pronunciaron discursos los Sres. Torres Argullol, Bassegodá (don B.), Villar, Salvat, Oller y Sagnier, coincidiendo todos en los calificativos hacia el libelo causante del disgusto ocasionado al Sr. Presidente; acordándose por unanimidad no aceptar la dimisión del cargo, por creerle todos sus consocios adornado del reconocido prestigio que nada ajeno podía mermarle, designar una comisión para que redacte un documento que firmarán los consocios y le será entregado en prueba de confianza, y facultar á la Directiva para que lo haga público si lo estima conveniente.

En la Junta Directiva celebrada el 9 de Abril se leyeron las actas de las sesiones cele-

bradas por la ponencia que redactó el documento, en las que constan sus conceptos, su discusión, sus firmantes y el acto de su entrega al Sr. Font. Se dió cuenta de la solución satisfactoria obtenida en el referido asunto, habiendo retirado el Sr. Presidente su renuncia. Tras de varios escritos del despacho ordinario, de un oficio de gracias del Ayuntamiento de esta ciudad en el asunto de vocal jurado del Concurso de edificios, de una carta del consocio Sr. Mora sobre el asunto del arquitecto Fabre y la respuesta que había que darle, y tras de varias comunicaciones leídas á continuación y mediadas con otras academias, se aprobaron varias cuentas, se consignó un voto de gracias á los señores Pejoán y Salvat por sus donativos de libros, y se acordó proponer á la General nombre socio honorario de la Asociación de Cataluña al Presidente de la Sociedad de Arquitectos de Valencia, en prueba de afecto y reciprocidad.

El día 9 de Mayo tuvo lugar otra Junta presidida por D. Augusto Font, en la que se dió cuenta de una carta de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de México, de una circular del periódico «Bolsa de la propiedad inmobiliaria de Barcelona», de un oficio de la Asociación de Ingenieros Industriales, de otro del Ayuntamiento nombrando al Presidente miembro del jurado del próximo Concurso anual de edificios, y de un B. L. M. de D. Antonio Mar-

qués, donante de un folleto titulado «Impresiones de mi viaje á la República del Plata», designándose al Secretario para que le diera las gracias. Acordóse escribir al Comité permanente de Congresos del Canadá, pagar unos cuadernos de la obra «Monumentos arquitectónicos de España», y dar las gracias á varios donantes de libros, y en especial al consocio Sr. Oller y al «Orfeo Catalá» por sus valiosos regalos. El Secretario manifestó el estado del asunto Fabre consultado por el Sr. Mora y del litigio que en Valencia han incoado contra dicho arquitecto extranjero, acordándose secundar sus gestiones. A propuesta de la presidencia quedaron nombrados los Sres. Miquelerena y Oller para representar á la Asociación en el próximo Congreso de Londres, y, por último, después de aprobar varias cuentas, se dió cuenta de las monografías vendidas al Sr. Cabello, corresponsal de Madrid.

En la sesión ordinaria de la Directiva celebrada el 12 de Junio, se dió cuenta de los donativos para la Biblioteca de los consocios señores Mercader, Miquelerena, Polls, Bassegodá (D. J.) y Comas, de un acta de la Academia de Bellas Artes y de unos números de la «Revista Pedagógica». Se acordó suscribirse al segundo Congreso internacional de Saneamiento y Salubridad de la Habitación, que tendrá lugar en Ginebra; enviar unos ejemplares del Anuario al «Orfeo Catalá», pedir al Sr. La Rosa

notas de precios de sus ladrillos de Castelldefels y dejar sobre la mesa una petición del Ateneo Enciclopédico Popular. Se tomaron otros acuerdos de interés secundario, con lo cual quedó terminado el despacho de los asuntos pendientes.

Junta Directiva del día 2 de Julio. — Se leyeron varias comunicaciones de la Sociedad de Contratistas Picapedreros, del Ateneo Barcelonés, del Comité ejecutivo del VII Congreso internacional de Arquitectura, del editor señor Parera y un telegrama del mayordomo mayor de Palacio. Se dió cuenta de las revistas recibidas y de los libros donados por los Sres. Font y Carreras y Bertrán de Quintana; de la petición de la «Escuela de Maestros de Barcelona», que no fué posible atender por no haber consignación presupuestada, y del regalo del plano de Barcelona hecho por D. I. Torres Oriol. Últimamente se aprobaron cuentas de gastos y se designó al Sr. Secretario para que representara á la Asociación en el II Congreso de Higiene próximo á celebrarse en Ginebra.

En la sesión de 27 de Septiembre se dió cuenta del despacho ordinario y de los donativos para la Biblioteca, de los Sres. D. P. Genové y Pons y D. J. Góngora, y de la memoria original del consocio D. P. Sanz y Barrera acerca de la restauración de la Catedral de la Seo de Urgel. Además se recibieron los primeros números de la revista «Progreso», el catálogo del Museo de Bellas Artes de Barcelona, el Anuario estadístico de la ciudad de Barcelona (1904), el Compte-rendu del décimo Congreso internacional de Dibujo celebrado en Berna, y un ejemplar de los presupuestos municipales de 1905.

El día 20 de Octubre tuvo lugar la Junta ordinaria del mes, dándose cuenta del fallecimiento del eminente consocio D. Juan Martorell y expresándose en el acta el sentimiento de la Directiva por pérdida de tan benemérito asociado. Designóse á los Sres. D. J. Bassegoda, D. J. Font y Gumá, D. J. Puig y Cadafalch, D. M. Coquillart, D. S. Sellés y Baró y M. Bertrán, Secretario, para constituir la comisión que ha de estudiar las reformas á introducir en las Ordenanzas municipales. Arregláronse las listas, aprobáronse algunos pagos y nombróse la comisión que ha de entender en la celebración del funeral. Por último, quedó encargado el Sr. Tesorero de arreglar junto con el ponente Sr. Feu y Puig los preparativos para la próxima excursión al Pantano de Tarrasa.

En la junta celebrada en 27 de Noviembre se dió cuenta de la excursión realizada el 23 del pasado mes al Pantano de Tarrasa, de algunas cartas cruzadas y de la memoria leída por el consocio Sr. Feu y Puig y de las entusiasmas enhorabuena que recibió por dicho trabajo. La presidencia dió amplios detalles sobre la invitación hecha por la Asociación de Arquitectos de Galicia para asistir al II Congreso que tuvo lugar en Santiago, habiendo delegado su representación primero en el Sr. Cobreros y luego en el Sr. Borrojo, arquitecto provincial de Pontevedra, aprobándose su conducta por unanimidad. Acordóse luego dar cuenta á la Junta General de la comunicación del IV Congreso Nacional de Arquitectos, nombrando ponente á la de Cataluña para tratar del tema «Creación de montepíos para los arquitectos y sus familias»; se leyó la lista de forenses y el oficio de ingreso del nuevo socio residente don Ezequiel Porcel; se hizo constar en acta el agradecimiento al Círculo de Obreros de esta ciudad por su invitación á la velada necrológica en memoria de su Presidente, que fué don Juan Martorell, y lo mismo se hizo con respecto á un oficio del Colegio de Maestros Cerrajeros, Armeros y Agujeros, que celebraron su fiesta patronal. Acto seguido se acordó pedir al corresponsal Sr. Lamolla y Morante puntualizase sus quejas en el asunto de atribuciones que inataba, y á fin de poder dictaminar

en concreto sobre el mismo. Se aprobó la delegación hecha por la presidencia al consocio Sr. Madorell para que asistiera á las conferencias sobre «Barriadas obreras» en la sociedad presidida por D. D. Baizeras. Quedó sobre la mesa un reglamento para la V Exposición internacional del Arte que tendrá lugar en 1907, y, por último, se dispuso archivar un oficio de la Junta de Restauración de la iglesia parroquial de Sant Martí Sarroca.

BIBLIOGRÁFICAS

QUÍMICO-FÍSICA.—Esta nueva rama de la Ciencia, de fecha todavía reciente, y que señala una era de verdadero progreso en la Química, puesto que, al considerar los fenómenos químicos en lo que tienen de generales, investiga las relaciones que ofrecen con las leyes exactas de la Física, puede ser estudiada con gran precisión, gracias á la actividad de los editores Bailly-Baillière é Hijos, que acaban de publicar el notable «Compendio de Químico-Física» de Pozzi-Escot, traducido al castellano por D. Lucio Bascuñana, ilustrado director y profesor de reconocimiento de productos comerciales de la Escuela Superior de Comercio de Cádiz.

En este libro se encuentran, bajo una forma tan sucinta y clara como es posible, las bases fundamentales de la Química moderna, en torno de la cual gravitan los intereses de todo el mundo industrial; el estudio químico de la materia; los sistemas de los pesos atómicos; notaciones y fórmulas químicas; el estado gaseoso; la clasificación de los elementos; el estado líquido; los fenómenos de disolución, fusión y solidificación; la relación de la Química con la luz y los fenómenos termoquímicos, son materias tratadas con gran acierto, y en las que se da á conocer cuantas leyes, fórmulas, ecuaciones, etc., relacionadas con las mismas se conocen. También es digno de mención el capítulo en que se ocupa de la Mecánica Química, otro en que expone las opiniones modernas sobre las propiedades de la materia, y, por último, el examen que hace de las leyes fundamentales de la electroquímica y de la aplicación de la teoría de los iones.

Esta obra se vende al precio de 5 pesetas en rústica y 6 encuadernada en tela, en la librería de los señores Bailly-Baillière é Hijos, de Madrid, y en todas las de España y América.

ALMANAQUE BAILLY-BAILLIÈRE PARA 1907.—Mientras las recientes catástrofes de Nápoles, San Francisco de California, Valparaíso, etc., han dado actualidad á la discusión de los sabios sobre si la tierra es completamente sólida de la superficie al centro, ó si está constituida por una masa incandescente líquida ó pastosa, los profanos nos maravillamos de la precisión con que los astrónomos anuncian las evoluciones de los mundos y sondan el infinito. Todo esto, sin embargo, que á primera vista sorprende por su grandeza, puede ser apreciado y conocido hasta por los más ignorantes y dársele idea exacta de lo que es un observatorio astronómico, pasar revista á sus aparatos y observar curiosidades tan sugestivas como «El misterio de la luna roja» y el último «Eclipse total del sol», apreciando todas las fases por que pasó el fenómeno, así como el valor científico de sus observaciones.

Esta grata y original impresión que causa el dominio de lo desconocido y la contemplación de las obras maestras, más la facilidad de adquirir un buen reloj-pulsera-sport, son las grandes novedades que proporcionan á sus lectores el «Almanaque Bailly-Baillière ó Pequeña enciclopedia popular de la vida práctica para 1907», que acaba de publicarse.

Asombro causa que por seis reales pueda

darse libro tan útil y precioso, con 500 páginas á dos columnas, 500 figuras y mapas y 600 regalos. Citar las curiosidades que encierra es materia imposible; baste decir que en sus páginas se pasa revista á cuanto de notable ha ocurrido en el año en España y en el extranjero, tanto en política como en arte, literatura, ciencias, industria, necrología, acontecimientos notables, etc. Eligiendo al azar, podemos indicar, entre otros artículos tan curiosos como instructivos, los siguientes. En Historia: «Los más célebres sitios de la Historia», la «Historia de las regiones cristianas» y la «Historia de la América del Sur». En Geografía: «Los ferrocarriles en setenta años», los «Conquistadores y colonizadores» y el total de las tierras aun desconocidas», etc. En igual forma podríamos citar amenos é interesantes artículos que nutren las secciones de Literatura, Bellas Artes, Música, Matrimonio y Hogar, Ciencias vulgarizadas, Agricultura, Juegos y Sport, etc.

Por último, comprendiendo los editores que el mejor compañero del hombre es un buen reloj, obsequian á todos los compradores del «Almanaque Bailly-Baillière para 1907» con un bono, con el que, llenando los requisitos que se indican, puede adquirirse un magnífico reloj-pulsera-sport, que tanto está llamando la atención y tan útil es para todo el mundo, puesto que colocado en la muñeca no estorba, constituye un adorno, evita el que sea robado y permiten ver la hora en cualquier momento, no precisando llevar chalecos en verano ni desabrocharse en invierno.

Como en años anteriores, los editores reparten entre sus subscritores infinidad de regalos y con cada almanaque una participación en el núm. 14.226 de la Lotería de Navidad.

ESTUDIOS Y TANTEOS, por D. Eduardo Gallego Ramos, ingeniero, y D. Luis S. de los Terreros, arquitecto, directores de «La Construcción Moderna». Un tomo de 536 páginas, con numerosos grabados intercalados en el texto. Precio, 6 pesetas. Madrid, 1906.

Este libro inaugura en su tomo primero el Anuario que se propone editar la interesante revista «Construcción Moderna», para facilitar la misión de los que se dedican á edificar y proyectar, teniéndolos al corriente de los continuos é incesantes progresos de las ciencias é industrias aplicadas que se relacionan con la construcción, sin necesidad de acudir á la consulta de textos extranjeros.

A nuestro juicio, los autores de «Estudios y tanteos» han conseguido su propósito bien cumplidamente, ya que el libro en cuestión es un estudio profundo y concienzudo, concebido según un plan de conjunto muy racional, y sin duda recogerán el merecido fruto de sus desvelos, decidiéndoles á continuar su obra con la publicación, que ofrecen, de un segundo tomo, con modelos de estudios de edificios, vías de comunicación, alumbramiento y abastecimiento de aguas, y saltos de aguas; es decir, reuniendo el mayor número posible de los conocimientos tan necesarios en la práctica, y que tanto trabajo cuesta encontrar en obras de consulta.

Publicaciones y obras notables recientemente recibidas en esta redacción:

«Thé Studio», Londres.
«L'Art Decoratif», París.
«Academy Architecture», Londres.
«Monumentos Arquitectónicos de España», Madrid.
«Materiales y Documentos de Arte Español», Barcelona.
«Decorative Vorbilder», Stuttgart.

«L'Architecture», París.
 «Moderne Bauformen», Stuttgart.
 «La Lectura», Madrid.
 «Cultura Española», Madrid.

OFICIALES

LA NUEVA CÁRCEL DE MUJERES.

—Por Real orden del Ministerio de Gracia y Justicia de 10 del actual, se dispone que el Jurado que habrá de calificar los croquis y proyectos que se presenten al concurso para la construcción de una cárcel de mujeres de esta corte, lo compongan los señores siguientes: presidente, el director general de Prisiones, y vocales, D. Ricardo Velázquez, D. Fernando Arbós y D. José Urioste, individuos de la Sec-

—Primavera, 4; P.: D. Félix Valle, «sustituir pies derechos».—Horno de la Mata, 6; P.: D. Manuel de Maruri, «revoco y saneamiento».—Constancia, 13; P.: D. Eustaquio Lázaro, «reconstruir medianería».—Espaneros, 1 y 3; P.: D. Julián Laguna, «sustituir pies derechos».—Campillo de las Ventillas, 3; Peticionario: D. Roberto Roldán, «derribar crujeas interiores».—Alicá, 37; P.: Sociedad de seguros La Unión y El Fénix Español, «derribo».—Augusto de Figueroa, 11 y 13; Peticionario: D. Lorenzo Yuste, «construcción nueva».—Leganitos, 28; P.: D. Andrés Buisan, «construir un pabellón para los retretes de la finca y obras de saneamiento».—López de Hoyos con vuelta á la de Eugenio Salazar, P.: D. Enrique Morcillo, «construcción nueva».—Palma, 55; P.: D. Rafael Moreno, «recon-

ta».—Cruz Verde, 14; P.: D. Luis de Landeche, «guarnecer medianería».—Veneras, 5; P.: D. Celestino Aranguren, «obras de reforma».—Calatrava, 7; P.: D. Agustín Solano, «guarnecer medianería».—Bravo Murillo, 104; P.: D. Luis Pernas, «derribo».—Toledo, 48; P.: D. José María Ruiz, «hacer nuevos puntos de fábrica en las traviesas del segundo patio».—Granada (prolongación); P.: D. Francisco Cachero, «construir cobertizo».—General Zabala, P.: D. Vicente Fuentes, «construir una vivienda».—Toledo, 41; P.: D. José Martín Pedrero, «construcción nueva».—Tetuán, 3; P.: D. Isidro Urbano, «construir escalera interior».—Alberto Aguilera, 6; P.: D. Victoriano Orosa, «colocar tres pies derechos y recalzar otros tres».—Fuencarral, 123; P.: D. Federico Chavarría, «sustituir maderos en los pi-



CASA DE ALQUILER EN LA GRAN VIA DIAGONAL. — BARCELONA

Arquitecto: D. JOSÉ PUIG Y CADAFALCH

ción de Arquitectura de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando; D. Francisco Lastres, consejero penitenciario; D. Joaquín Saldaña, arquitecto, y D. Fernando Cadalso, inspector general de Prisiones.

Por el Ayuntamiento de Madrid se han concedido las siguientes licencias solicitadas para modificar la propiedad urbana:

San Bernardo, 58; Peticionario: D. Vicente García, «demoler dos pies derechos».—Hortaleza, 35; P.: D. José Iñigo, «colocar mirador».

truir la fachada al patio».—Zabaleta, 36; P.: D.ª Emilia Sabater, «reconstruir un trozo de medianería».—Jardines, 26; P.: D. Eufrasio Villanúa, «revoco y reparar alero».—Alburquerque, 11; P.: D. Domingo González, «sustituir pares de armadura».—Paseo Imperial, 9; P.: D. Diego del Campo, «sustituir pies derechos».—Ave María, 45; P.: D. Mariano Castillo, «sustituir pies derechos y antepecho de los corredores del patio».—Barceló, 5; P.: D. Ramón Munilla, «levantar la cubierta de las buhardillas y la caja de escalera para dar mayor amplitud á los sotabancos».—Monseerrat, 12; P.: D. Alfonso Vega, «derribo».—Tarragona, 21; P.: D. Eleuterio Alonso, «obras de reparación en la armadura de cubier-

tos 1.º y 2.º».—Espíritu Santo, 13; P.: D. Luis de Diego, «colocar canalón».—Cava Baja, 51; P.: D. Javier Pérez, «sustituir maderos de piso».—Cuervo, 5; P.: D. Alejandro García, «derribo».—Reina, 35 y 37; Peticionario: D. Francisco Vega, «derribo».—Santa Margarita, 3; P.: D. Mariano Crespo, «colocar dos tornapuntas».—Reina, 39; P.: D. Alfredo Torre, «colocar tornapuntas».—Pacífico, 16 antiguo; P.: D. Paz Lorenzo, «derribo».—Campomanes, 5; P.: D. Antonio Cecilia, «sustituir maderos de piso y obras de saneamiento».—San Bernabé, 10; P.: D. José del Olmo, «construir muro de cerramiento de testero en el solar».—Ros de Olano, 8; P.: D.ª Catalina Gutiérrez, «obras de reforma».

CRÓNICA INDUSTRIAL

VISITAS A FABRICAS Y TALLERES
 NUEVOS ESTUDIOS Y PROCEDIMIENTOS PRÁCTICOS
 INDUSTRIAS NUEVAS
 CATALOGOS Y PRECIOS

La industria del yeso y procedimientos mecánicos para su fabricación

Ante todo, para esta como para cualquier otra industria, se necesita disponer de primera materia en cantidad, calidad y precio, que pueda fácilmente competir con las similares ya establecidas.

No hay secretos ni dificultades para la industria yesera, y su éxito depende, casi exclusivamente, del lugar en que se instala y de las contingencias comerciales; pero bueno será que digamos algo sobre una instalación mecánica de esta industria, porque generalmente se usan procedimientos manuales ó anticuados que perjudican la calidad del producto.

Después de arrancada de la cantera la piedra de yeso (sulfato de cal hidratado), se picará en una trituradora de minerales y secará el producto machacado en una secadora directa giratoria. Esta secadora ha de estar construída de tal modo, que los productos de la combustión no se pongan en contacto con el mineral para que no se coloree.

Después de seco en estas condiciones, se vuelve á triturar en una máquina con caldero, hasta que las dimensiones del producto no excedan á las de un grano de maíz, que se cernerá en tamiz fino, separando lo que le atraviese. Lo restante se muele con piedras francesas, que son las mejores para este objeto, y después de molido se echará en la paila ó caldero en que ha de terminarse la operación.

La paila es un depósito cilíndrico con fondo algo esférico, que generalmente tiene un diámetro de unos tres metros y una altura aproximadamente igual. El fondo acostumbra ser de hierro fundido muy resistente y las paredes laterales de plancha de acero fuertemente roblonadas.

En el interior de la paila hay un eje de gran resistencia, suspendido por la parte superior para que su peso no gravite y estropee el fon-

do, que lleva dos series de paletas para que remuevan el yeso que se ha de tostar.

La caldera está atravesada cerca del fondo por cuatro tubos, de unos 30 centímetros de diámetro, por los que pasan los humos del hogar, para aumentar la superficie de calefacción.

En cada operación, con un caldero de las dimensiones consignadas, se pueden obtener unas 10 toneladas de producto.

La paila está construída de manera que se pueda cambiar su fondo sin desmontarla por la facilidad con que aquél se destruye y lo costoso que resultaría si cada vez se hubiese de sacar. Se la fija sobre un hogar muy resistente, en el que se produce el calor necesario para efectuar la deshidratación del yeso. Los productos de la combustión, después de calentar el fondo de la caldera, que también recibe el calor directo de la parrilla, circulan al rededor de la parte baja de sus costados, atraviesan los tubos que hay en su interior, pasando, finalmente, á la chimenea.

Para montar debidamente una de estas pailas, se necesitan unos 20.000 ladrillos, formando muro de 75 centímetros de espesor y 2,45 metros de altura.

La operación del cocido del yeso, en estas calderas, requiere unas dos horas, durante las cuales no ha de parar de agitarse para que el calor se transmita á través de la masa y la cocción resulte uniforme. El yeso hierva ó se asienta cuando ha recibido bastante calor, y entonces se conoce que la operación está terminada. La mayor parte del yeso se expende cuando ha hervido una sola vez; pero cuando se quiere mejorar la calidad, se le hace hervir dos ó más veces.

Quando la operación se da por terminada, se saca el yeso de la paila, con la ayuda de unos rastrillos, se vuelve á cerner ó se le airea para

separar, si quedó alguna parte sin moler, y se le envasa, cuidando de que esté resguardado de la humedad.

Como se ha podido observar, esta industria requiere bastante fuerza, tanto para triturar el mineral como para removerlo dentro de la paíla. Económicamente conviene más una paíla que dos de la mitad de volumen; dentro,

desde luego, de las dimensiones regulares.

Algunas veces conviene el yeso con especiales condiciones, como el de paredes, y entonces se prepara con una parte de yeso ordinario, tres de arena seca, cierta cantidad (de 3 á 5 por 1.000) de cerdas ó fibras vegetales y una pequeña parte de retardante para que tarde en fraguar.

Procedimiento para moldear objetos finos de fundición

Para fundir piezas pequeñas y delicadas se viene usando un procedimiento que hasta ahora era el más aceptable, pues mojando el modelo con petróleo y espolvoreándole con licopodio se recubría de una capa fina de esta substancia que facilitaba la separación del molde; pero, como todas las cosas, también presenta notables inconvenientes que, en muchos casos, hacen abandonar este sistema; tales son: la irregularidad de las superficies de los objetos fundidos, el precio respetable de los polvos de licopodio y lo que éstos perjudican á la salud de los fundidores.

La casa Kemper, Damhorst & Utke, de Berlín, ha patentado un procedimiento que, asegura, da muy buenos resultados. No se trata de agentes físicos ni substancias más ó menos suaves que se interpongan entre el modelo y el molde, sino que se recurre á una acción química que produce gases entre ambos, y facilitando así la extracción del primero sin que el segundo se deteriore.

Una de las substancias que pueden utilizarse para esta operación es el carburo de calcio que, bien pulverizado, se adhiere al modelo previamente rociado con petróleo. Al ponerse así preparado, en contacto con la arena húmeda que ha de servir de molde, se desprende el gas acetileno que impide la adherencia de aquélla.

También se puede obtener el mismo resultado, y en algunos casos es preferible, empleando la cal en polvo en vez del carburo de calcio, pues entonces se produce vapor de agua por la notable elevación de temperatura que experimenta la cal al combinarse con el agua que lleva la arena húmeda.

Otras varias substancias pueden emplearse en vez de las indicadas, pero estas dos poseen la enorme ventaja de la economía, pues el bajo precio á que se venden permite usarlas sin que se aumenten sensiblemente los gastos de la fundición, cosa que no sucedía con el licopodio.

Automóviles para el hielo

Desde que los coches automotores han adquirido forma práctica y condiciones aceptables, se ha pensado en aplicarlos á las regiones polares y de nieves perpetuas, por ser donde más falta hacen, á causa de no poder utilizar otro medio de locomoción que los trineos.

Para que el automóvil pueda destinarse á este servicio, necesita condiciones especiales, que varios constructores é inventores han estudiado detenidamente con más ó menos resultado.

Nosotros vamos á ocuparnos de uno de ellos, que se aparta mucho de los tipos conocidos y que aseguran ha dado pruebas completamente satisfactorias.

Mr. E. S. Burch, que tiene muchos intereses mineros en Alaska, en vista del alto precio á que le resultaba el transporte, y las dificultades que para el mismo se presentan en los fríos invernales, ha estudiado y construído un automóvil para el hielo, que ha ensayado recientemente en el lago Calhoun.

El coche descansa sobre cuatro grandes hélices ó tornillos de acero de eje horizontal, y en la dirección del eje del automóvil, y al girar aquéllas, hacen que el carruaje se deslice en virtud del par tornillo y tuerca que forman las hélices con el camino.

Cada hélice va accionada por un motor de

vapor independiente, para que se pueda dar marcha atrás, de lado, oblicua ó de giro.

El modelo ensayado en el lago Calhoun pesa 4,5 toneladas, y desarrolla 42 caballos de fuerza. Su longitud es de 6,71 metros, y los helizoides que le sirven de ruedas tienen un diámetro de 69 centímetros.

El inventor de este automóvil está construyendo otro en el Canadá, cuyos helizoides tienen 1,83 metros de diámetro, lo que le per-

mitirá salvar más dificultades en el camino.

El coche que estamos describiendo está construido de tal manera que, en caso de romperse el hielo, puede flotar sobre el agua, sirviéndole los mismos helizoides para impulsarle, exactamente igual que los buques.

En las pruebas realizadas alcanzó una velocidad de 28 kilómetros, á pesar de haberse puesto muchos obstáculos que salvaba con sorprendente facilidad.



Sirena eléctrica para minas y establecimientos metalúrgicos

La «Deutsche Telephonwerke», de Berlín, acaba de poner á la venta una sirena eléctrica, destinada á hacer señales en las minas y establecimientos metalúrgicos. El sonido de este aparato es extraordinariamente agudo y se oye perfectamente en medio del ruido de las fábricas por fuerte que éste sea, de modo que prestará excelentes servicios como aparato de señales, no sólo en las minas y establecimientos metalúrgicos, sino también en muchas otras

fábricas. Por razón de las circunstancias en que este aparato ha de trabajar en las minas y establecimientos metalúrgicos, tiene todos sus órganos delicados encerrados en una caja de fundición completamente estancada, y la bocina lleva una envolvente de fundición para protegerla contra una deterioración intencionada.

Este aparato funciona, ó bien con pilas cuya tensión ha de ser de 12 voltios, ó bien intercalándolo en un circuito cualquiera del alumbrado.



Motores de corriente monofásica y de velocidad variable

Hay en los Estados Unidos una demanda muy grande de motores monofásicos de velocidad variable, con las mismas características que los pequeños motores de corriente continua y de velocidad variable.

Esto ha hecho que se construyan motores de corriente alternativa desde $\frac{1}{4}$ á 3 caballos, que

pueden conectarse en los circuitos de corriente alternativa de 60 períodos y de 104 á 208 voltios.

Las variaciones de velocidad dependen del voltaje; de modo que para variar la velocidad basta regular el voltaje intercalando resistencias convenientes en el circuito.



Protección de las piezas de cobre en las salas de acumuladores

Las piezas de cobre que se encuentran en las salas de acumuladores se hallan sometidas á la acción de los vapores de ácido sulfúrico, que las deterioran con una rapidez extraordinaria. Es, por lo tanto, de la mayor importancia el encontrar una pintura ó barniz que proteja estas piezas contra la acción destructora de los vapores ácidos.

Con este objeto, Mr. C. Abel ha emprendido una serie de experimentos empleando diferentes

barnices. Para ello tomaba tiras de cobre de 1'8 centímetros de ancho y 15 de longitud, las cuales recubría en parte con la substancia que quería ensayar é introducía después la parte recubierta en ácido sulfúrico diluído, dejando la parte no cubierta expuesta á los vapores del ácido.

Al cabo de un mes, las tiras recubiertas de vaselina no habían sido atacadas ni en lo más mínimo, mientras que otras recubiertas de un barniz, á base de alquitrán, habían sido ataca-

das en diferentes puntos; la goma laca dió también muy malos resultados, puesto que fué corroída por el ácido.

Por lo tanto, el mejor barniz para proteger

los objetos de cobre de las salas de acumuladores es la vaselina, si bien se recomienda para darle mayor adherencia añadirle de un 20 á 30 por 100 en peso de parafina.



Nuevo alumbrado de alarma para incendios

La Compañía «Múltiplex» ha resuelto el problema del alumbrado avisador de incendios, habiendo expuesto su sistema en su local social de Berlín y ensayándolo ante el Dr. Borries, prefecto de policía, sus consejeros y los representantes de la prensa.

En los cuartelillos de bomberos de Berlín, al oír la campana de alarma durante la noche, por medio de un conmutador, encendían las luces eléctricas de todas las dependencias que convenía tener alumbradas; pero M. Reichel, Director del servicio de incendios, deseaba que

esta operación se hiciese de una manera automática, para mayor comodidad y más exactitud, cosa resuelta, como decimos, por la Compañía «Múltiplex».

Con este sistema, los mismos avisadores telegráficos de incendios que actualmente se emplean en Berlín, son los que por medio de un aparato de encender á distancia, alumbrarán todas las dependencias del local.

Los avisadores de incendios de Berlín serán los primeros del mundo que estarán provistos de este nuevo sistema.



La temperatura del sol

Según la «Revista de Montes», M. Janssen ha presentado á la Academia de Ciencias de París, el 22 del pasado Octubre, un trabajo de los señores C. Ferry y Millochau, titulado «Contribución al estudio de la emisión calorífica». Los autores han utilizado, para la determinación de la temperatura del sol, un telescopio pyrliométrico. Los estudios han sido hechos en el Observatorio de Meudon (150 metros de altitud), en Chamonix (1,050 metros de altitud), en Grands-Mulets (3,050 de altitud) y en el vértice del Mont-Blanc (4,810 metros de altitud); fueron ejecutadas para cada estación

á diferentes distancias cenitales del sol, á fin de proporcionar datos sobre la absorción atmosférica. El aparato ha sido graduado tomando como focos caloríficos un horno eléctrico de resistencia de platino calentado á 1,673° absolutos y el cráter de un arco eléctrico, 3,373°. La temperatura más elevada obtenida para el centro del sol ha sido observada en Mont-Blanc: era 5,590° adoptando la graduación del horno, ó de 5,660° adoptando la del arco. Una corrección aproximada, teniendo en cuenta la absorción atmosférica, da para el primer número el valor de 5,620°.



El vestido eléctrico

Un inventor francés ha tenido la idea de utilizar para la confección de vestidos, los tejidos eléctricos que, como ya saben nuestros lectores, tienen intercalados en el tejido una serie de hilos y constituyen, por lo tanto, un calorífero eléctrico con sólo ponerlos en comunica-

ción con un circuito de alumbrado ó de calefacción.

En el caso de estos vestidos calentadores, á fin de darles mayor independencia, los dispone el inventor para que puedan ser calentados por una pequeña batería portátil.

