

AÑO I

NÚM. 3



DIRECTOR

Diego Galera Navarro

...

ADMINISTRADOR

Eugenio Rodríguez Álvarez

...

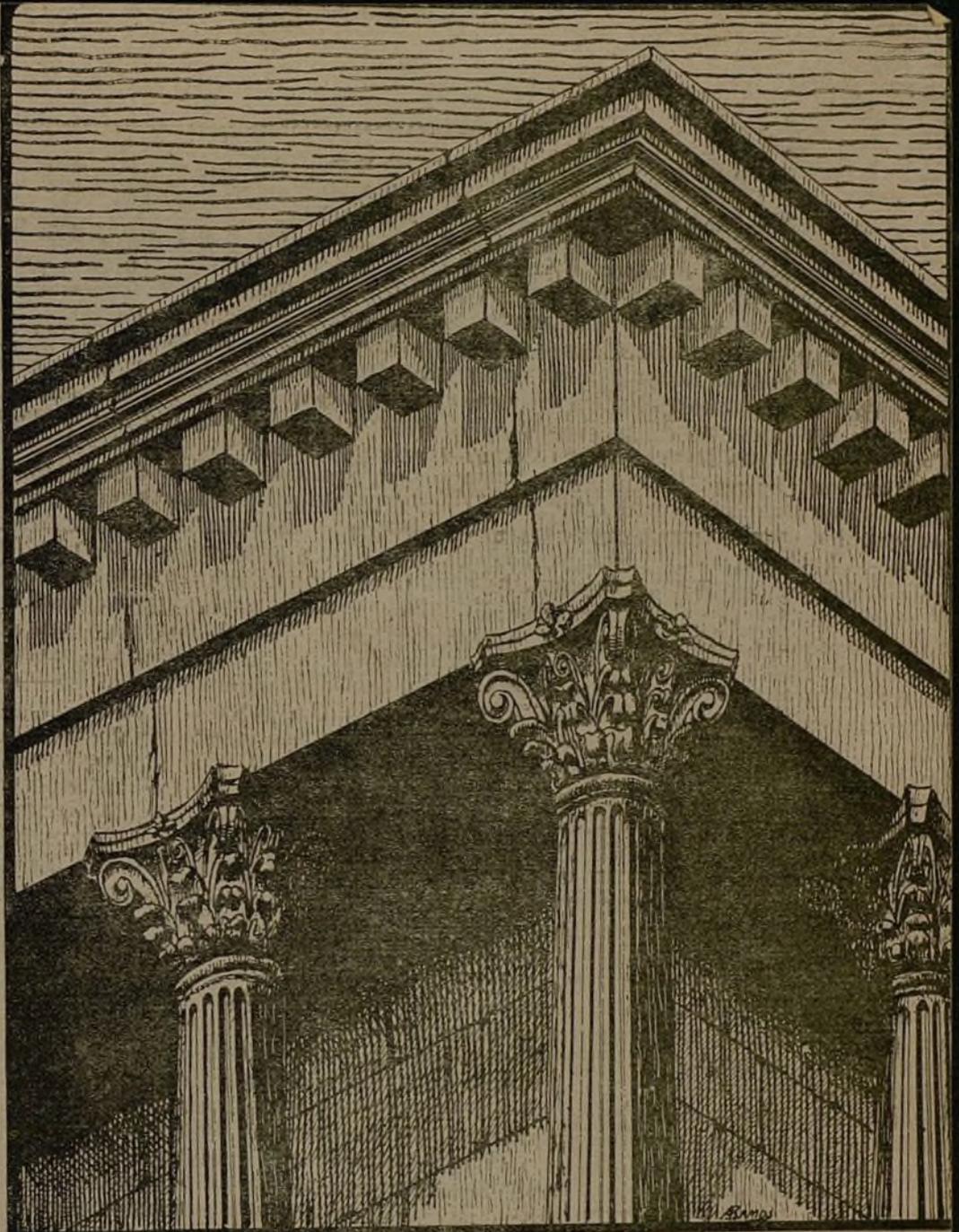
SECRETARIO

José M. García Moreno



MAYO

1921



# CONSTRUCCIÓN. ARQUITECTÓNICA:

Ayuntamiento de Madrid

# JACOBO SCHNEIDER

Oficinas: Alfonso XII, 32-MADRID

Talleres y almacenes: Paseo de Atocha, 17

INGENIERO

Especialidad en instalaciones de CALEFACCIÓN CENTRAL por vapor, agua caliente y aire caliente, COCINAS por vapor, LAVADEROS MECÁNICOS, aparatos de DESINFECCIÓN para hospitales, etc. INTALACIONES DE SANEAMIENTO, etc.

Concesionario de los CÉLEBRES ASCENSORES eléctricos «STIGLER»

Esta casa ha hecho más de 2.500 instalaciones en edificios de primer orden, como Palacio Real de Madrid, Gran Casino de San Sebastián, Teatro Real (Madrid), Congreso de los Diputados (Madrid), nuevo edificio de Correos y Telégrafos, etc., etc. ■ ■ Proyectos y presupuestos gratis

## Marmolera Industrial (S. A.)

Gerente: A. ESTRADA Y RAMOS



Oficinas, talleres y almacén:

Jorge Juan, 31 y 33-Teléf. S. 64



*Grandes talleres mecánicos para la construcción de toda clase de obras en mármoles y piedras del país y extranjeras.*

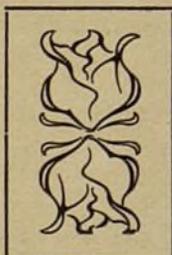
## LUIS OTERO

MAESTRO SOLADOR

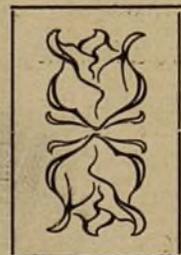
Personal competente en esta especialidad.

BASTERO, 14 y 16-Teléfono 1892-M.

# CEMENTO PORTLAND



## EL LEON



..... MARCA REGISTRADA .....

# ALCALA, 47 :-: MADRID

# LUIS VINARDELL

PIEDRA Y MARMOL ARTIFICIAL, FÁBRICAS DE MOSAICOS HIDRÁULICOS

Aparatos sanitarios.—Cuartos de baño.—Losetas especiales para aceras, cuadras y patios.—Tuberías de cemento.

Azulejos \* Cementos \* Baldosines

MADRID

ALCALÁ, 12

## A. De. Gaspari & Hijo

INGENIERO

ASCENSORES ELÉCTRICOS SISTEMA HOUPAIN :: PARÍS ::  
MONTACARGAS :: CALEFACCIONES CENTRALES POR VA-  
:: POR Y AGUA CALIENTE ::

Francisco Rojas, 3-Teléfono 15-79 J.

Fábrica de estampación  
en cinc y demás metales

## HUJO DE G. ESQUINA

Construcción de toda clase de trabajos de cinc para edificios.—Catálogos gratis.

Fernández de los Ríos, 56. - MADRID  
TELÉFONO J-661

## ENRIQUE ÚBEDA

Constructor de toda clase de obras  
Proyectos y presupuestos gratis

Juan de Dios, 5. — MADRID

## RAFAEL PINA

REPRESENTANTE

Materiales de construcción en general. Especialidad en azulejos del país y extranjero. Baldosines catalanes, de Alhama, Ariza y Santa Cruz de Mudela. Teja plana de Alicante y cuava. Artículos de saneamiento, etc.

San Vicente, 60 triplicado  
TELÉFONO 1318-J

## José Rodríguez Alvarez

PINTOR DECORADOR

Especialidad en imitaciones a  
madera, mármoles y bronce

PRINCESA, 46  
Teléfono J-669

## TIPOGRAFIA COMERCIAL

RICARDO GARCIA JESUS DEL VALLE, 6  
MADRID

TARJETAS :: MEMBRETES :: CARTAS  
B. L. M. :: ESPECIALIDAD EN  
TRABAJOS PARA ARQUITECTOS Y APAREJADORES  
ENVIOS A PROVINCIAS

DESCUENTO EN LAS FACTURAS  
— A LOS SEÑORES SOCIOS —

# LA COMPAÑIA DE MADERAS

ARGUMOSA, 14  
Teléfono M. 689  
MADRID

Grandes Almacenes de Maderas y Talleres Mecánicos

BILBAO :: SANTANDER :: GIJON :: SAN JUAN (Avilés) :: PASAJES :: ALICANTE

Completo surtido en pino del país y extranjero para carpintería y construcción :: Molduras  
:: Maderas finas de todas clases para ebanistería :: Especialidad en entarimados colocados ::

## LINOLEUM Y HULES DE PISO Y MESA

Plumeros, Gomas, Cepillos, Esponjas, Gamuzas

:: y toda clase de artículos de limpieza ::

BRILLO SOL.—ACUCHILLADO Y ENCERADO DE PISOS

**MANUEL VAZQUEZ** CONDE XIQUENA, 2  
:: Teléfono 53-29 ::

### V. DA DE A. SANZ SERRANO

Herrajes de Ebanistería  
Tapicería, Muelles de presión

Gran surtido :: Jaulas y Baterías

PRECIOS ECONOMICOS

Hortaleza, 62.-Tef. 28-65 M.-MADRID

### FELIPE MARIN VIDRIERO Y FONTANERO

Cubiertas de cinc, plomo y cristal. Cana-  
lones y bajadas. Colocación de cristales.  
Instalación de tuberías de gas y agua. Re-  
composición de fuentes y retretes.

SANTA ENGRAGIA, NUM. 37.—MADRID

### BALDOMERO

FOTÓGRAFO

A TODOS LOS APAREJADO-  
RES SE LES HARA UN GRAN  
DESCUENTO

MESON DE PAREDES, 33.—MADRID

ALMACEN DE YESOS Y  
MATERIALES DE CONSTRUCCION

DE

### BENIGNO VALIÑAS

Cruz Verde, 2.-Teléfono 43-43  
MADRID

# BOLETÍN OFICIAL

DE LA

## SOCIEDAD CENTRAL DE APAREJADORES

Publicación adicional de la revista CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA

(EXCLUSIVO PARA LOS SEÑORES SOCIOS)

DIRECTOR: DIEGO GALERA NAVARRO (De la Junta Directiva)

Año I.—Núm. 7

Madrid, Abril y Mayo, 1921.

DOMICILIO SOCIAL:  
Norte, 15.-Teléfono 22-33 J.

En el recurso que sigue D. Rito Carrillo, D. Blás Sanz de la Mata y otros aparejadores contra Real decreto de Hacienda, de 13 de Octubre de 1918, sobre aprobación de plantillas del Cuerpo de Aparejadores, con fecha 22 de Abril de 1921, se ha dictado la siguiente

### PROVIDENCIA

Pasen los autos al Ponente D. Alfredo de Zabala y para la vista de este pleito se señala el día 11 de Mayo próximo a la una y media con citaciones de las partes.

En el próximo número daremos a conocer el fallo del Supremo.

## Sección profesional

### Movimiento de aparejadores del Catastro.

#### Nombramientos.

D. Arturo Fernández-Cuevas Oria, Aparejador de 3.<sup>a</sup> clase, Oficial 4.<sup>o</sup> de Administración, a extinguir en la provincia de Soria; D. Fernando de San Martín Vasco, Idem íd. íd. en la provincia de Teruel.

#### Excedencias.

D. Manuel Erade Ruiz, Aparejador de 3.<sup>a</sup> clase, Oficial 4.<sup>o</sup> de Administración, a extinguir en la provincia de Tarragona; D. Juan Rodríguez Robles, Idem íd. íd. en la provincia de Badajoz.

#### Traslados.

D. Jerónimo Delgado Jiménez, Aparejador de 3.<sup>a</sup> clase, Oficial 4.<sup>o</sup> de Administración, a extinguir de la provincia de Soria a la de Badajoz; D. José Matas Quiles, Idem íd. íd. de la provincia de Teruel a la de Tarragona.

D. Manuel Bonells y Bernadás, Apare-

#### Nombramiento sin efecto.

jador de 3.<sup>a</sup> clase, Oficial 4.<sup>o</sup> de Administración, a extinguir en la provincia de Tarragona.

### Movimiento de socios

#### ALTAS

- 420 Don Jerónimo Delgado Jiménez, Soria.  
421 » Luis García Gracia, Madrid.  
422 » Mariano Martín Castellón, Vigo.  
423 » José Galiana Brines, Alcira (Valencia).

#### BAJAS

- 192 Don Antonio Samper, Madrid.  
261 » Ramón Alvarez, ídem.

## Sección oficial

### Ministerio de la Guerra

Real decreto autorizando al Ministro de este Departamento para adquirir por concurso los terrenos necesarios para la construcción de un cuartel de Artillería ligera y otro de Caballería, en la plaza de Vitoria.

Otro ídem el gasto correspondiente para la ejecución, previa subasta, de las obras comprendidas en el proyecto de edificio para alojamiento de las unidades de ametralladoras de los Regimientos de Infantería de la guarnición de Pamplona, a cargo de la Comandancia de Ingenieros de dicha plaza.

(Gaceta 7-5-921).

Ayuntamiento de Madrid

Real decreto exceptuando de las formalidades de subasta y concurso, y autorizando por gestión directa, las obras que restan del acuartelamiento provisional en el cuartel del Cid, de Zaragoza, para un Regimiento de Caballería.

Otro ídem íd. id. las obras que restan del acuartelamiento provisional de un Regimiento de Infantería, en el cuartel de Hernán Cortés, de Zaragoza.

(Gaceta 15-5-921).

## SUBASTAS

### Ministerio de Fomento

Subasta de las obras de conducción de aguas para el abastecimiento del pueblo de Colmenares (Málaga). Tipo, 100.633,50 pesetas.

(Gaceta 28-4-921).

### Ministerio de Marina

Concurso para contratar la construcción de una dársena para sumergibles y dragado de la dársena principal en el arsenal de Cartagena.

(Gaceta 19-4-921).

Concurso para contratar la construcción y entrega a la Marina de un dique flotante de acero para recibir submarinos y capaz para buques de 1.000 toneladas de desplazamiento, 80 metros de eslora, 9 de manga y 7 de calado.

(Gaceta 28-4-921).

Concurso para contratar la ejecución de obras de tomas de aguas en la fábrica de la Fervenza, y sección visitable hasta el módulo del abastecimiento de aguas a la base naval del Ferrol.

(Gaceta 7-5-921).

### Comandancia de Ingenieros de Algeciras

Subasta para contratar la adquisición de materiales con destino a las obras que se ejecuten por esta Comandancia en dicha plaza.

(Gaceta 6-5-921).

### Comandancia de Ingenieros de Valencia

Subasta para la adquisición de materiales para las obras que se ejecuten en Valencia, Játiva y Albacete, por dicha Comandancia.

(Gaceta 5-5-921).

### Ayuntamientos

Cehegín.—Subasta de las obras para el

abastecimiento de aguas potables de esa población. Fianza definitiva, 27.863,81 pesetas.

(Gaceta 5-4-921).

Madrid.—Subasta pública para contratar las obras de terminación del kiosco de Rosales. Tipo, 62.684,43 pesetas.

(Gaceta 20-5-921).

Roquetas.—Subasta para la construcción de un edificio destinado a Matadero. Tipo, 95.223,99 pesetas.

(Gaceta 6-5-921).

## Dirección general de Obras Públicas

### Personal y asuntos generales

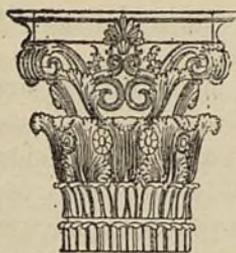
Con esta fecha me dice el Excmo. señor Ministro, lo que sigue:

«Ilmo. Sr.: Vista la instancia remitida por el Director de la Escuela de Ayudantes, en la cual D. Antonio Moreno Vicens y D. Angel Ramón de la Morena, en representación de las Sociedades de Peritos industriales y Aparejadores, solicitan que se suprima la limitación de edad que se establece en el anuncio de convocatoria publicado en primero del corriente para aquellos: Visto el informe emitido por la referida Escuela de Ayudantes: Considerando, que dichos Aparejadores y Peritos industriales según manifiesta la Escuela en su mencionado informe, han llevado a cabo estudios especiales de preparación y han realizado desembolsos para la adquisición de libros de texto y honorarios de profesores: S. M. el Rey (q. D. g.), estimando atendibles las razones aducidas por los interesados y lo informado por la referida Escuela, ha tenido a bien disponer que se mantenga sin modificación alguna la Real orden de 22 de Febrero último, quedando por tanto, sin efecto la de 28 de Abril próximo pasado, y en su consecuencia, que por el Director de la Escuela se remita a ese centro, nuevo anuncio de convocatoria a fin de que puedan hacer la matrícula correspondiente y tomar parte en aquella los individuos que se hallen comprendidos en la mencionada Real orden de 22 de Febrero último».

Lo que traslado a Vd. para su conocimiento y el de los demás firmantes de la instancia.—Dios guarde a Vd. muchos años.—Madrid, 31 de Mayo de 1921.—El Director general, Perea.

Sr. D. Angel Ramón de la Morena.

Ayuntamiento de Madrid



# CONSTRUCCION ARQUITECTONICA

Organo oficial de la Sociedad Central de Aparejadores titulares de obras

— Administrador: —      — Director: —      - Secretario de Redacción: -  
Eugenio Rodríguez      Diego Galera Navarro      José M.<sup>a</sup> García Moreno

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: NORTE, 15.—TELÉFONO 22-33 J.

## El empleo de la pintura en construcción



ON objeto de hacer más agradable a la vista y preservar de los efectos destructores de los agentes atmosféricos ciertas obras de fábrica, madera o metal, se sueñen pintar y barnizar, siendo necesario, antes de aplicar los co-

lores, ciertos trabajos preliminares que tienen por objeto dar compacidad a las superficies, hacer desaparecer las rugosidades, etc.

La primera operación que se ha de realizar, consiste en la limpieza de todo aquello que ha de pintarse, utilizando para esta operación una escoba de crin, o brochas del mismo metal. Inmediatamente se procede a quitar las desigualdades, auxiliándose de una cuchilla, con objeto de hacer desaparecer todas las substancias que formen salientes, que es lo que constituye el *raspado*; después, para rellenar las grietas y agujeros, se llega al *plasteado*, que suele hacerse con yeso si las cavidades que han de rellenarse son bastante grandes, o con mastic a la cola o al aceite. La última de las operaciones preliminares es el *apomazado*, que consiste en unir las superficies ya pintadas de antemano y suele hacerse utilizando la piedra pómez y también el papel de lija.

Algunas veces y cuando el trabajo es de lujo, se llegan a dar hasta diez manos de color, procurando apomazar cada una de estas antes de aplicar la siguiente.

Entre las diversas clases de pintura que hay, dos son las que más se utilizan en la práctica; *a la cola (temple)* y *al óleo (aceite)*.

La pintura a la *cola* o al *temple* se obtiene mezclando el blanco de España (creta) con los colores que hayan de emplearse y todo esto desleído en una disolución de cola fuerte caliente, procurando, antes de emplearla, cerciorarse de si reúne la consistencia necesaria para utilizarla, y esto puede verse empapando con suficiente cantidad una brocha en el líquido para que, al levantarla, el sobrante escurra por la extremidad de la misma haciendo hilo.

Debe procurarse no aplicar las manos de pintura sobre una superficie húmeda, porque en este caso aparecería con grandes manchas y es por lo que ordinariamente suele emplearse esta pintura en los interiores, teniendo cuidado de que la superficie que haya de pintarse esté completamente seca.

Cuando la pintura se desee que sea buena y estable, se procura hacer uso del *encolado* y de los *blancos de imprimación* que consiste en extender unas cuantas capas de cola, y sobre estas se dan las de blanco, que no deben ser muy calientes y procurando que el temple de la cola sea

lo más uniforme posible, teniendo cuidado que tienda hacia el decrecimiento, porque si sobre una capa dada con la cola débil, damos una mano fuerte, la pintura caería en escamas u hojuelas, cosa que debe evitarse. Una vez, la superficie así preparada, se pulimenta pasando la piedra pómez, y apomazada, limpias las molduras y bien repasados todos los defectos que se noten se suele aplicar dos manos de color.

Algunas veces sobre la pintura al temple, después de dar algunas capas de cola débil y cerciorándose de que esta se encuentre perfectamente seca se dan varias manos de barniz al espíritu de vino, que es lo que suele llamarse *chipolin* y es de excelente resultado, presentando un brillo muy agradable; pero pocas veces se emplea debido al aumento de precio que representa, pues no siendo éste excesivo se comprende que elegida la pintura al temple como medio decorativo de cualquier obra es por la economía que se impone como condición esencial de la misma.

En la pintura *al óleo* entran como principales componentes; el aceite albayalde, secantes, aguarrás y los diferentes colores que hallan de emplearse.

Entre los aceites, el de lino o *aceite de linaza* es el más importante por ser la base de la pintura al óleo que es una sustancia viscosa, de olor desagradable y color amarillento. Muchas veces se le hace tomar color blanco exponiéndole al sol en una cubeta de plomo durante el verano con albayalde y una pequeña cantidad de talco calcinado; pero se consigue idéntico resultado mezclando 4'55 litros de aceite en 61 gramos de litargirio, procurando durante unos catorce días mover la mezcla y dejándola dos reposar, después se trasiega añadiendo medio litro de esencia de trementina y, el producto así obtenido, se deja por espacio de dos o tres días expuesto a la acción de los rayos solares.

El aceite de linaza es una mezcla de oleina (combinación de glicerina y ácido oleico), con materias mucilaginosas, colo-

rantes y una pequeña cantidad de aceite esencial.

Expuesta la oleina a la acción del aire, hirviendo o en contacto de un oxidante, la glicerina se destruye por oxidación, transformándose en ácido carbónico, fórmico y acético que desaparecen por evaporación, y el ácido oleico que es más estable queda aislado bajo la forma sólida; siendo ésta la teoría de la solidificación o desecación del aceite de lino; pues muchas veces se dice que el aceite se ha secado y esto no es cierto; la acción de secar supone siempre una evaporación y aquí no hay tal, mientras que la desecación del aceite es una solidificación en que no tiene lugar la evaporación; siendo esta solidificación debida (según he dicho anteriormente) a una transformación química provocada por el oxígeno del aire.

El aceite de linaza no debe adquirirse hasta pasado algunos meses después que se fabricó, pues así seca más rápidamente y se obtiene más claro.

Otro de los componentes de la pintura al óleo es el *albayalde*, llamado también *blanco de plomo* y *cerusita artificial*; que es un cuerpo sólido de color blanco muy denso e insoluble en el agua; se une íntimamente con los aceites fijos como es el de lina a y forma una pasta que se usa como pintura blanca porque cubre muy bien la madera, el hierro y otros metales. Tiene la propiedad de ennegrecerse por las emanaciones de hidrógeno sulfurado del cual se carga la atmósfera de las habitaciones por el uso del gas del alumbrado, la respiración y otras infinitas causas, transformándole en sulfuro de plomo que es negro. Si se desea que la superficie pintada vuelva a tomar su color primitivo blanco, pueden emplearse algunos óxidos que transforman el sulfuro de plomo que es negro, en sulfato, que tiene un color blanco; operación que puede realizarse lavando la superficie ennegrecida con una esponja impregnada de peróxido de hidrógeno.

El albayalde produce en los operarios

envenenamientos frecuentes, cólico saturnino o de pintores, habiéndose hecho infinidad de ensayos para reemplazarle y utilizando como sustitutivo el blanco de zinc que no es venenoso y tampoco tiene el inconveniente de ennegrecerse pero no hace cuerpo con muchas pinturas, cubre medianamente y es atacado por el ácido carbónico del aire, descomponiéndose por esta causa y cae en forma de escamas, siendo éste conocido en el comercio con los nombres de malva rosa y de nieve.

*El aguarrás o esencia de trementina* se obtiene por la destilación de la resina que se extrae de ciertos árboles, sobre todo del pino marítimo. Esta disuelve los cuerpos grasos y resinosos y se emplean para templar los colores molidos al aceite. Si una pintura ha de barnizarse la primera mano se dará con pintura y aceite, y las dos últimas con pintura y aguarrás; pero si el barnizado se suprime, se dará la primera capa con aceite puro y las otras dos con mezcla de aceite y resina.

Entre las sustancias que como secantes se emplean, tenemos el *litargirio* que es un óxido de plomo que comunica a los aceites propiedades secantes, empleándose con el mismo objeto las sales de manganeso, *la caparrosa* y *la sal de Saturno*.

*El litargirio* tiene un gran inconveniente y es el de dejar en las disoluciones de aceite vestigios de plomo, haciendo tomar a la pintura un tono obscuro a la vez que ennegrece los colores vivos cuya base es el sulfuro.

A causa de su acción, los secantes no deben emplearse hasta momentos antes de utilizar la pintura, pues de otra manera se espesaría el aceite y no deben usarse nada más que en aquellos colores que por sí mismo no son aptos para desempeñar el papel de secantes.

La desecación es más rápida cuando la proporción de secante es mayor, siendo conveniente tener en cuenta que los colores que llevan este tienen poca adherencia y con frecuencia al poco tiempo de usarles caen.

Según *Berthollet* y *Maviez* las mezclas de los colores primitivos para la composición de tonos son las siguientes:

*Blanco azulado*.—Blanco 100 partes. Indigo, 1 parte.

*Blanco de esmalte*.—Albayalde, 400 partes. Azul de Prusia, 1 parte.

*Gris claro o gris blanco*.—Albayalde, 150 y negro de marfil, 1.

*Gris plata*.—Blanco, 200. Indigo (o negro de composición, o negro de viña, en pequeña cantidad), 1.

*Gris fantasía*.—Blanco, 100. Negro, 1.

*Gris perla*.—Blanco, 100. Negro de carbón o azul de Prusia, 1.

*Amarillo paja*.—Blanco, 40. Amarillo de cromo, 1, ó también amarillo de Nápoles en laca amarilla u oropimente.

*Color de piedra caliza*.—Blanco, 15. Ocre amarillo, 1.

*Limón*.—Blanco, 40. Amarillo de cromo, 1. Azul de prusia, 1.

*Color de oro*.—Blanco, 1. Amarillo de cromo  $\frac{1}{10}$ ; o también, amarillo mineral  $\frac{3}{4}$ , y cinabrio o bermellón,  $\frac{1}{100}$ . La laca amarilla, el amarillo de Nápoles, el amarillo de antimonio y un poco de amarillo de Marte y blanco producen un bonito color oro.

*Madera de nogal obscura*.—Blanco. Tierra de sombra,  $\frac{1}{10}$ . Ocre rojo,  $\frac{1}{30}$ .

*Naranja*.—Blanco. Amarillo de cromo,  $\frac{1}{10}$ . Minio anaranjado,  $\frac{1}{5}$ .

*Violeta roja*.—Laca carminada y  $\frac{1}{20}$  de azul de Prusia. Según las proporciones de ambas sustancias se aumenta o disminuye la intensidad de tono. Cuando se desee que el color sea muy estable, se sustituye la laca carminada por igual cantidad de laca de Pernambuco y el azul de Prusia por nueve veces su peso de azul de Ultramar.

*Castaña*.—Rojo oscuro y  $\frac{1}{20}$  de bermellón.

*Madera de encina*.—Albayalde; tierra de sombra y amarillo de Berry,  $\frac{1}{4}$ .

*Madera de caoba*.—Blanco. Tierra de Siena calcinada,  $\frac{1}{15}$ . Anaranjado,  $\frac{1}{20}$ .

*Azulado*.—Blanco, Azul de Prusia,  $\frac{1}{20}$  O bien: Ultramar,  $\frac{1}{150}$ .

*Indigo.*—Indigo o azul de Prusia con un poco de carmín.

*Rojo para pavimentos.*—Ocre rojo puro o bien rojo de prusia.

*Langostino.*—Salmón blanquecino y bermellón.

*Lila.*—Blanco. Laca,  $\frac{1}{15}$ . Azul de Prusia,  $\frac{1}{100}$ .

*Lila subido.*—Blanco. Carmin,  $\frac{1}{20}$ . Ultramar,  $\frac{1}{32}$ .

*Rosa.*—Blanco. Laca carminada,  $\frac{1}{10}$ .

*Verde de rejas para casas de campo.*—Blanco;  $\frac{1}{2}$  de verde gris y también para dar mayor coloración se suele usar una parte de blanco y dos de verde gris.

*Verde mar.*—Blanco de albayalde, azul de Prusia y un ocre rojo.

*Verde de composición para habitaciones.*—Blanco albayalde. Un rojo y azul de Prusia.

*Verde agua.*—Blanco. Amarillo de cromo,  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{1}{2}$ . Azul de Prusia de  $\frac{1}{100}$  a  $\frac{1}{500}$ .

Los ocre amarillos son tierras arcillosas que contienen cierta cantidad de hierro al estado de protóxido y se utilizan en las pinturas al óleo y al temple; el llamado *tierra de Italia* es el más empleado entre los ocre de procedencia extranjera. *Almagres u ocre rojos* son también tierras arcillosas que, en estado natural, contienen cierta proporción de hierro en estado de óxido ferroso. Cuando el hierro se encuentra al estado de óxido férrico resulta el ocre rojo natural que es bastante raro; empleándose en algunos sitios para la confección de lápices rojos. El ocre rojo presenta bastantes variedades, siendo las más conocidas el *rojo de Prusia*, el *de Venecia*, el *de Anvers*, el *bol de Armenia* y la *tierra rosa*.

Los ocre amarillos se les convierten en rojos haciendo pasar el protóxido de hierro u óxido ferroso al estado de sesquióxido u óxido férrico, cuya operación se lleva a efecto calentando la tierra sobre

unas placas de hierro a la temperatura del rojo y procurando enfriar éstas bruscamente por medio de un chorro de agua cuando el ocre ha tomado por el calor la coloración deseada.

Los ocre resisten perfectamente a la humedad, a la acción del aire y del gas.

Estos no suelen falsificarse dado el poco valor de su coste.

*Bermellón* es el cinabrio o bisulfuro de mercurio que se encuentra en estado natural en las minas de Almadén (Ciudad Real), pero la mayoría del que se utiliza en pintura se obtiene artificialmente, su color es permanente y la humedad, la luz, los vapores sulfurosos y el ácido carbónico no ejercen acción alguna sobre él. Se suele falsificar con polvo de ladrillo, minio y otras sustancias, pero es fácil descubrirlas porque el cinabrio se volatiliza completamente con solo calentarle.

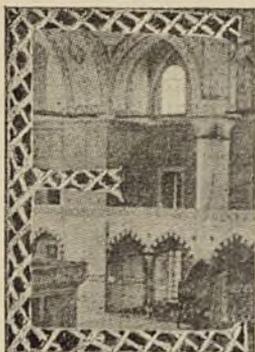
El *minio* es el sesquióxido de plomo y se emplea para pintar el hierro y la madera sobre todo en las primeras manos. El tono chillón de este hace que nunca se emplee en las últimas capas sinó se le adiciona otro color. Suele falsificarse el minio con ladrillo pulverizado, materias terrosas, coctar (óxido de hierro), etc.; pero se descubren con mucha facilidad estos fraudes haciéndole hervir durante unos minutos en agua azucarada y procurando añadir una pequeña cantidad de agua fuerte, pues el minio se disuelve por completo y las materias terrosas quedan en el fondo.

Cuando la pintura a base de minio haya de aplicarse sobre hierro y se encuentre próximo a agentes corrosivos, como el agua del mar, hay que tener en cuenta que se produce una corriente galvánica que corroe el hierro bajo la pintura hasta destruirla por completo.

DIEGO GALERA

(Aparejador titular de Obras).

\* \* CALCULO DE UNA JACENA TRIANGULAR \* \*



El caso que nos proponemos estudiar, es curioso en lo que a la determinación de las fuerzas que actúan en los nudos se refiere, y aunque nada difícil, ha contribuido a resolver un problema constructivo de un modo

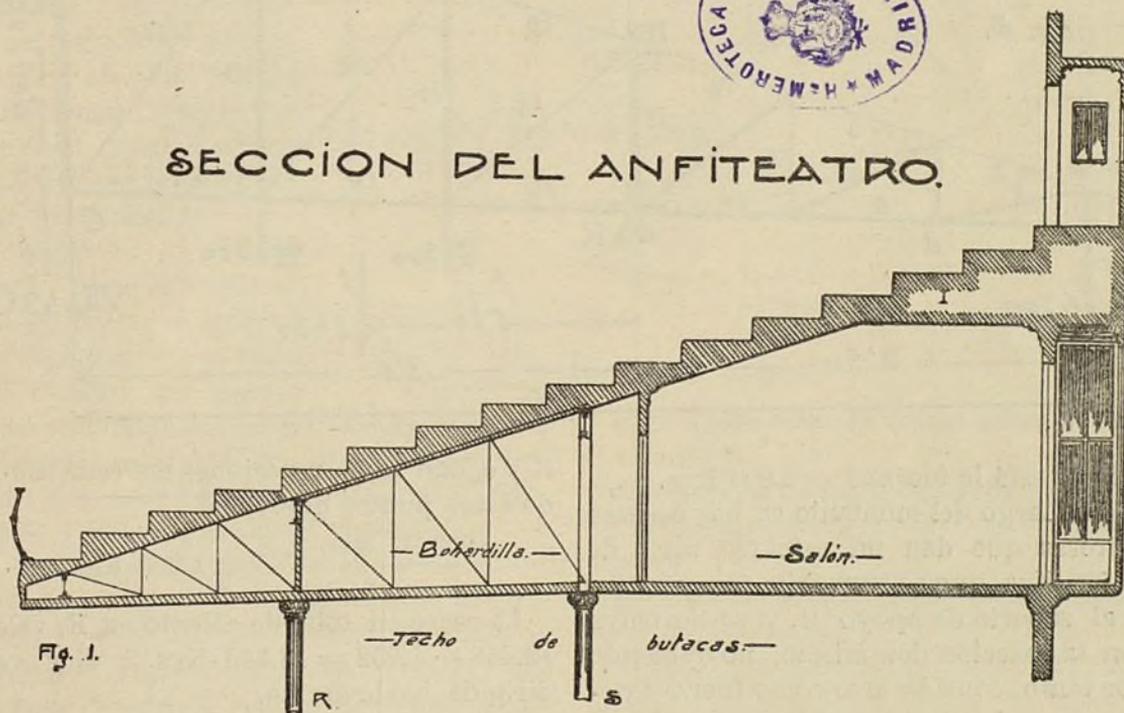
práctico y económico. Se trataba de sostener, en una sala de espectáculos, un

teconómica esta solución, hubo que acudir a los apoyos intermedios, que se redujeron a 4.

En la fig. 1, va la sección del anfiteatro según el eje de la sala, viéndose cómo se aprovecha el espacio debajo del mismo para guardar trastos y para salón en su parte posterior, de mayor altura. A fin de que los apoyos estuviesen todo lo atrás posible y molestasen a menos espectadores, hubo que volar el anfiteatro, dando a aquellos la posición indicada en la figura.



SECCION DEL ANFITEATRO.



gran anfiteatro de 15,30 metros de saliente por 22,70 de anchura, con el menor número de apoyos intermedios; pudieran suprimirse por completo éstos, cargando todo el anfiteatro (216 toneladas, lleno de público) sobre los muros del perímetro y una gran viga delantera que hubiese servido de barandilla; desechada por an-

En ella vemos la jácena triangular que nos ocupa, cosida en su parte superior y en toda su altura al soporte S, y apoyada hacia su parte media en el soporte R. Estas jácenas son dos, paralelas y simétricamente colocadas respecto al eje de la sala.

Sobre los soportes, y cosidas a la jácena

na en su parte delantera y en el montante central, a uno y otro lado, van las carreteras o vigas maestras, sobre las cuales apoya la viguería que sostiene el anfiteatro, y la del techo de butacas y piso del salón.

### Cálculo de la jácena.

*Fuerzas exteriores.*—En la fig. 2 van indicados los puntos en que estas fuerzas actúan y la magnitud de las mismas.

nan reacciones sobre la jácena, cuyo valor y sentido vamos a determinar.

*Reacción en R.*—La de la fuerza I, se halla considerando a la viga como una palanca de 2.º género, cuyo punto de apoyo es *c*, la potencia I, y la resistencia, la reacción buscada. Tomando momentos respecto a la línea *nc* de unión al soporte S.

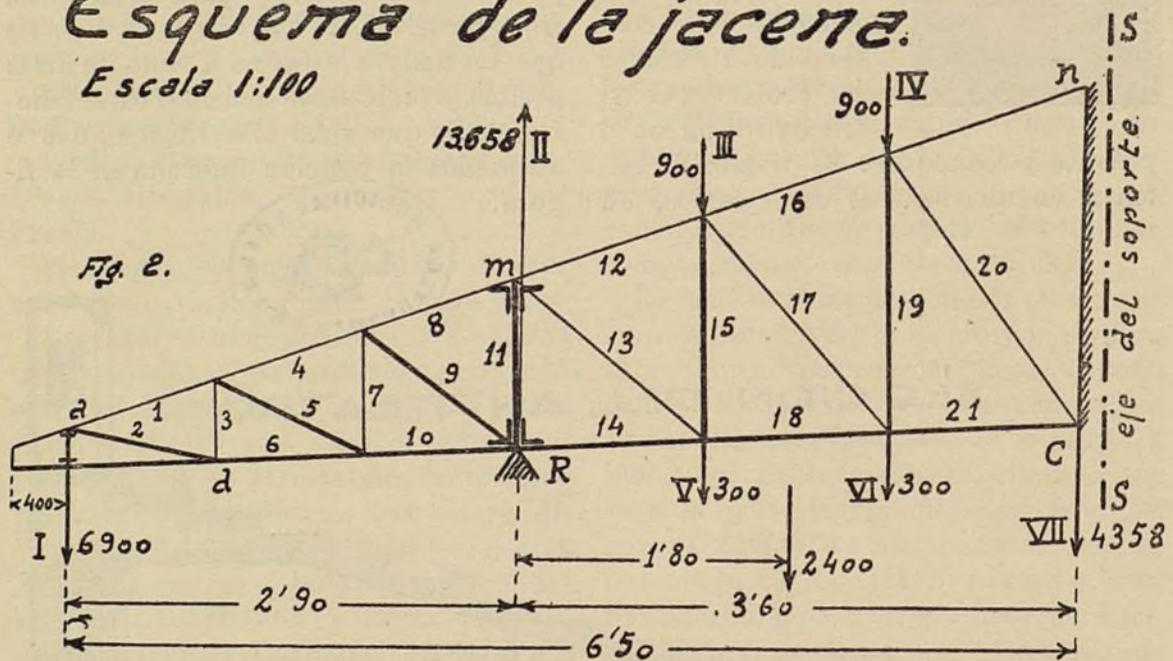
$$6.900 \times 6'50 = X \times 3'60$$

$$X = 12.458 \text{ Kgs.}$$

Las fuerzas III, IV, V y VI, considerando esa parte de la viga como apoyada en

## Esquema de la jácena.

Escala 1:100



En *a* está la fuerza I = 6.900 Kgs.

A lo largo del montante *m*, hay cosidas carreteras que dan un esfuerzo total de 11.020 Kgs. que se transmite íntegramente al soporte de apoyo R, y se destruye con la reacción del mismo, no debiendo por tanto, considerarse como fuerza exterior para el cálculo gráfico.

En los nudos superiores entre soportes hay las fuerzas III y IV = 900 Kgs. debidas a unas vigas del anfiteatro que apoyan sobre ellos, y en los inferiores las fuerzas V y VI = 300 Kgs. debidas a las vigas del techo de butacas que en ellos cargan.

*Reacciones.*—Los soportes R y S, origi-

R y *c*, dan unas reacciones en cada uno de estos puntos que valen

$$\frac{(900 + 300) \times 2}{2} = 1.200 \text{ Kgs.}$$

La reacción total de cálculo en R, vale  $12.458 + 1.202 = 13.658$  Kgs. = II y va dirigida hacia arriba.

*Reacción en c.*—Es más difícil de determinar, y lo hemos hecho del siguiente modo. Considerada la viga como una palanca apoyada en R, la fuerza I da origen a una acción de la viga sobre el soporte en *c*, dirigida hacia arriba y por tanto, a una reacción del soporte sobre la viga, igual y de sentido contrario, que es la que vamos a determinar.

Las fuerzas III, IV, V y VI, pueden sustituirse por una igual a su suma, 2.400 kilogramos y aplicada en el punto medio de R y C. Tomando momentos de todas las fuerzas exteriores y la reacción buscada, respecto al punto R, se tiene:

$$6.900 \times 2'9 = 2.400 \times 1'80 + X \times 3'60$$

$$6.900 \times 2'9 - 2.400 \times 1'80 = X \times 3'60$$

efectuando operaciones y despejando X resulta:

$$X = 4.358 \text{ Kgs.} = \text{VII}$$

Esta es la acción que la jácena ejerce hacia arriba sobre el soporte, y por tanto, la reacción que este ejerce hacia abajo sobre la jácena, y que es la que ha de considerarse para el cálculo. Vemos pues, que cargado el anfiteatro, el soporte S tiene una carga menor que cuando solo hubiese público en la parte entre los soportes.

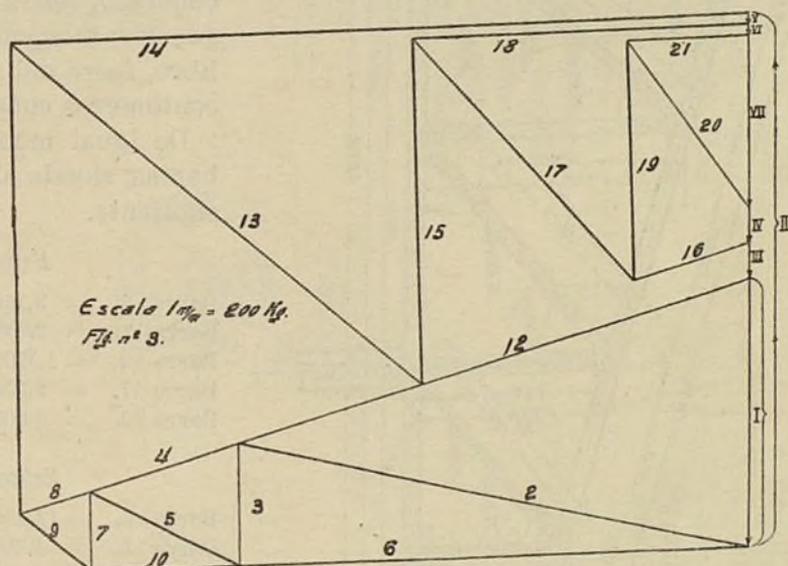
**Esfuerzos en las barras.**—Visto el esquema de la fig. 2, el sistema triangulado completo lo forman las barras comprendidas en el perímetro *a n c d*, siendo superfuas las barras restantes, que son necesarias para unir al soporte S, y para aumentar el voladizo.

Determinadas ya todas las fuerzas exteriores, y fijada la disposición de las barras que constituyen el sistema, fácil es hallar los esfuerzos en las mismas, mediante el método gráfico de Cremona. El diagrama correspondiente va en la fig. 3.<sup>a</sup> y por su examen detenido se ve la marcha seguida para construirlo. También se ha determinado, mediante las reglas conocidas, la naturaleza de los esfuerzos, indicándose las compresiones y barras comprimidas por línea gruesa, y las extensiones y barras extendidas por línea fina (figs. 3 y 4). Los montantes se han

supuesto algo inclinados, a fin de aproximarse más a la normal a las cabezas, y que no se confundan con la dirección de las fuerzas exteriores

**Perfil de las barras.**—Por la facilidad de unión y por la abundancia y baratura, adoptamos para todas las barras dos U de sección adecuada, cuyo perfil es muy apropiado para resistir esfuerzos de tracción y de compresión.

*Diagrama de esfuerzos.*



**Cabeza superior.**—El tramo más cargado es el núm. 8.

Esfuerzo de tracción = 19.700 Kgs.

Perfil adoptado  $\square \square 100 \times 50 \times 6$  milímetros.

Area bruta =  $2 \times 1.350 = 2.700$  milímetros cuadrados.

A deducir por el taladro de 17 mm. para el remachado:

$17 \times 2 \times 6 = 204$  milímetros cuadrados.

Area neta =  $2.700 - 204 = 2.496$  milímetros cuadrados.

Coefficiente de trabajo = 19.700 Kilogramos:  $2.496 = 7'9$  Kgs  $\times$  mm. cuadrados.

**Cabeza inferior.**—El tramo más cargado es el 14. Soporta un esfuerzo de compresión de 18.930 Kgs.

Adoptando perfil igual a la cabeza superior, hay sección sobrada para resistir

entendido que hemos de tomar para valor del área y del momento de inercia en dicha fórmula, el de la sección completa, pues los taladros para el remachado, van en puntos muy distantes de la sección peligrosa o de máximo trabajo. Dicho coeficiente será:

$$K = \frac{P}{\omega} \left( 1 + 0'0001 \frac{\omega l^2}{I} \right) = \frac{18.930}{27} \left( 1 + 0'0001 \times \frac{27 \times 90^2}{172} \right) = 790'2 \text{ Kgs.} \times$$

× cms. cuadrados

en la cual las letras tienen el significado conocido, estando expresadas  $P$  en Kilogramos;  $\omega$  en cms. cuadrados;  $l$ , longitud libre, fuera del remachado, en cms.;  $I$  en centímetros cuadrados.

De igual modo se calculan las demás barras, siendo el resultado del cálculo el siguiente.

*Esfuerzo de tracción.*

Barra 3.	=	3.150 Kgs.	—	2 U de	50 × 25 mm
Barra 7.	=	2.000	»	»	»
Barra 13.	=	1.3700	»	»	80 × 45
Barra 17.	=	8.300	»	»	60 × 30
Barra 20.	=	5.200	»	»	»

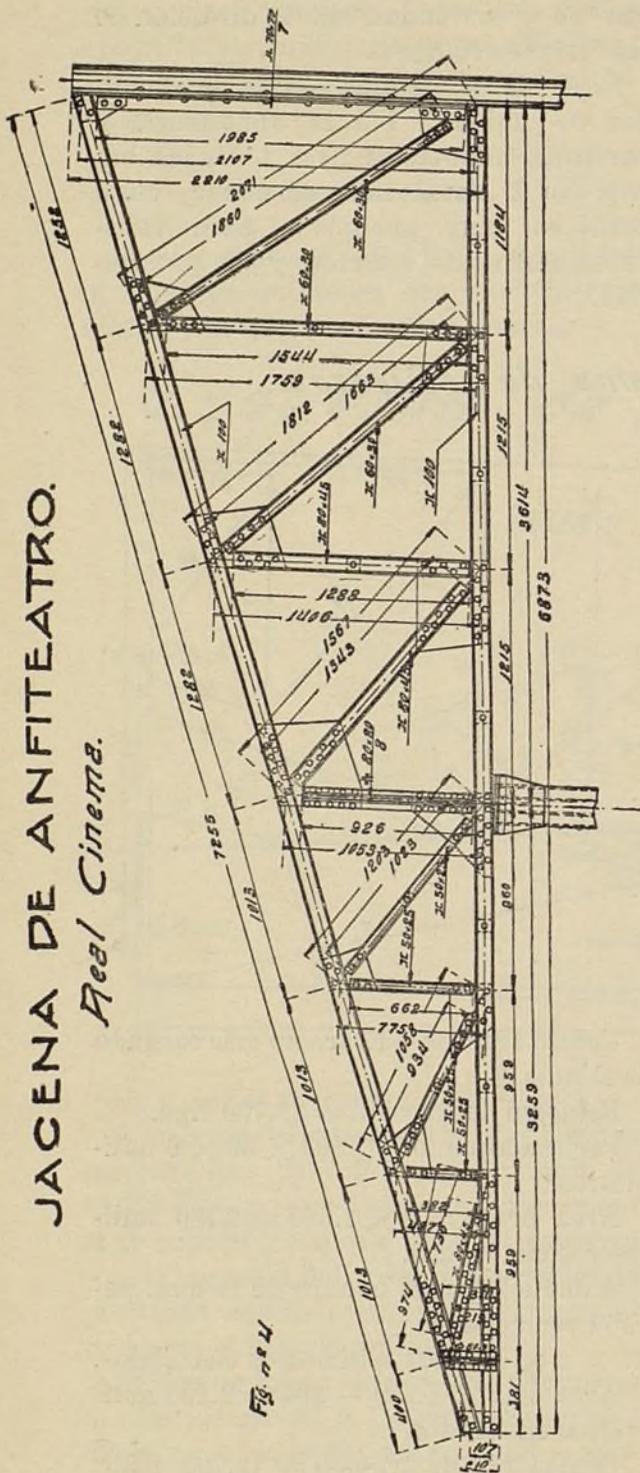
*Esfuerzo de compresión.*

Barra 2.	=	13.200	»	»	80 × 45
Barra 5.	=	4.300	»	»	50 × 25
Barra 9.	=	2.300	»	»	»
Barra 15.	=	8.850	»	»	80 × 45
Barra 19.	=	6.100	»	»	60 × 30

Barra 11.—Esta barra sufre un esfuerzo de compresión según el diagrama = 12.100 Kgs., más el de las carreras que directamente se le unen, que vale, según dijimos 11.020 Kgs., o sea, en total 23.120 kilogramos. Para facilitar la unión de dichas carreras, adoptamos 4  $\sqsubset$  de 80 × 80 × 8 mm.

En todas las barras calculadas, el coeficiente de trabajo es inferior a 10 Kgs. × mm. cuadrados.

*Montante de unión al soporte.*—Aguanta un esfuerzo de 4.358 Kgs. = VII y adoptamos para él 2  $\sqsubset$  70 × 70 × 7, para facilitar la unión.



a la compresión directa. Si se tiene en cuenta la flexión, ensayaremos la sección adoptada calculando su coeficiente de trabajo por la fórmula de Raukine, bien

con el intradós intersecciones que son arcos de circunferencias iguales a los de embocadura.

*Aparejo de un paso oblicuo por división en zonas y por arcos escalonados.*—Disminuirá el empuje en falso, cuando sea más pequeño el ángulo  $\alpha$  (fig. 65) formado por la traza del arco de cabeza  $AD$  y la diago-

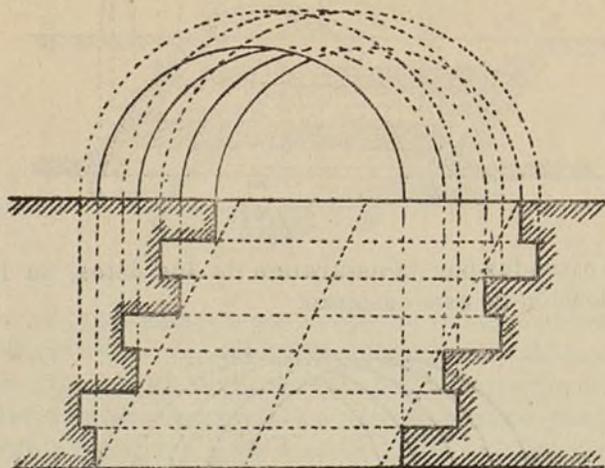


Fig. 68.

nal  $DB$  del paralelogramo  $ABCD$  del plano de arranque. Puede, según esto, resolverse el problema del paso oblicuo por el sistema de división en zonas.

Para lo cual se trazan planos paralelos a los arcos de cabeza (fig. 66) en número suficiente, según la profundidad  $m n$  del paso; con lo que queda el intradós dividido en pequeñas bóvedas aisladas.

Las juntas verticales de las zonas quedan limitadas interiormente por las líneas  $aa'$ , y  $bb'$ , que son las

juntas de rotura; las que en la bóveda cilíndrica se encuentran a  $30.^\circ$  del plano de arranque o a la altura del primer tercio de la semiluz del cilindro.

Las partes de bóveda comprendidas entre el plano de arranque y las juntas de rotura, se construyen valiéndose del procedimiento de juntas continuas y dis-

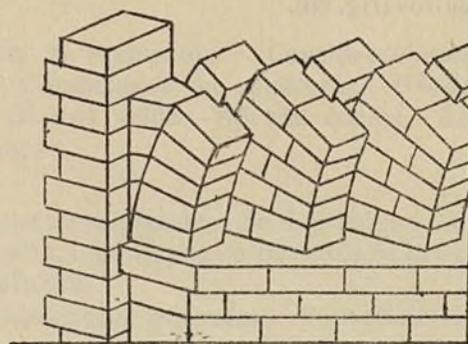


Fig. 69.

continuas, como las utilizadas en el paso de esviaje.

Este aparejo no evita por completo el empuje en falso; sus efectos serán más favorables a medida que las zonas vayan estrechándose. Es de muy fácil ejecución, pero subsisten en él los ángulos agudos.

El sistema de arcos escalonados evita por completo el empuje en falso y satisface todas las condiciones mecánicas y geométricas de las bóvedas oblicuas; presentando el inconveniente de ser más costosa su ejecución por aumentar la superficie de intradós.

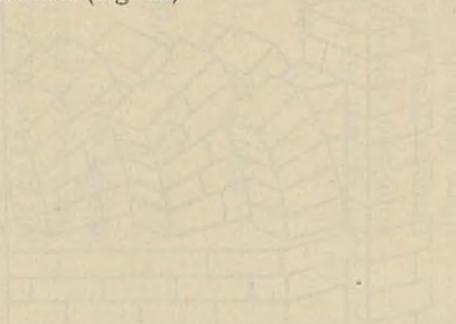
Los arcos pueden estar escalonados con un solo



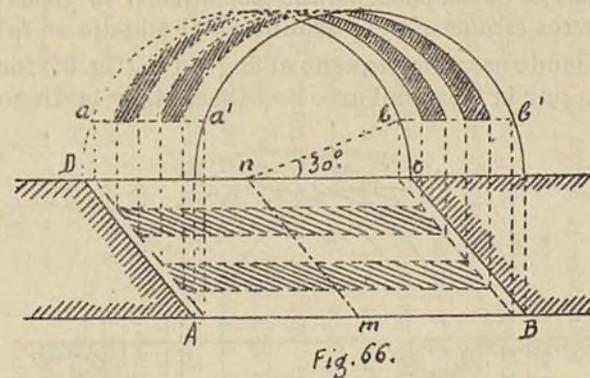
resalto (fig. 67) o pueden formar entrantes y salientes (fig. 68).

Consiste el procedimiento en colocar una serie de arcos rectos, paralelos a los paramentos. El despiezo de la bóveda y el labrado de las dovelas, se efectúa lo mismo que en los arcos de medio punto.

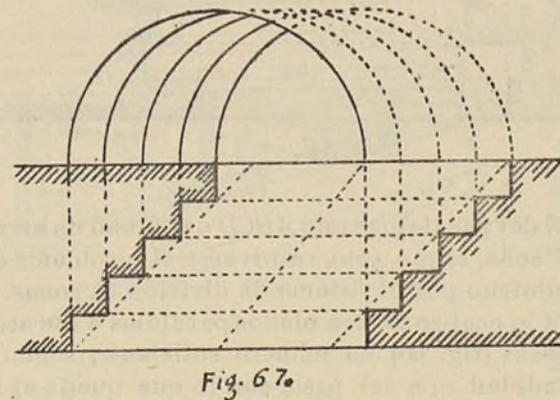
Los arcos de enlace, penetran en los otros por medio de resaltos (fig. 69).



metros  $AB$  y  $EF$  de las embocaduras, en la semicircunferencia  $Abc \dots F$ ; se compensan las irregularidades

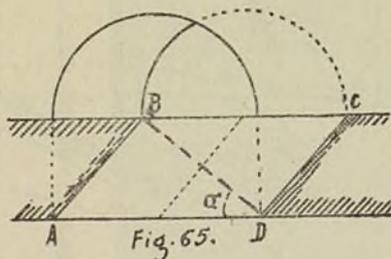


causadas por la naturaleza de los datos, en la aplicación de este despiezo.



Los planos  $P, Q$ , perpendiculares al  $ABCD$  de arranque que determinan las juntas verticales, dan

*Paso en esviaje.*—Trazando los planos de junta perpendicularmente a las caras de cabeza, según rectas elegidas por donde estos han de pasar para neutralizar las irregularidades del despiezo, se evita el empuje en falso que se produciría si se trazan los pla-



nos de junta pasando por el eje del cilindro oblicuo.

Dividiendo la semicircunferencia de diámetro  $AF$  (fig. 64), en un número impar y conveniente de partes iguales y trazando planos que pasen por los puntos  $b, c, d, e, f, g$ , de división y por la recta  $o'o'o''$ , que pasa por el punto  $o$ , centro de simetría de los vértices  $ABCD$ , que están situados en el plano de arranque y es perpendicular a los paramentos, se tienen los planos de junta perpendiculares también a los dos paramentos.

Prolongando las rectas  $bb', cc', dd' \dots, gg'$ , hasta encontrar la semicircunferencia de diámetro  $EF$  y los planos horizontales que determinan las hiladas, se tienen las trazas verticales de las dovelas.

La intersección del plano de junta con el intradós es un arco de elipse.

Estando inscritos simétricamente los arcos de diá-



## VIII

**Bóvedas de revolución.**— Consideraciones generales.— Condiciones de equilibrio.— Bóveda esférica.— Bóveda vaída.— Bóveda cónica.— Bóveda parabólica.

*Bóvedas de revolución.*— Se denominan bóvedas de revolución, aquellas cuyo intradós es una superficie de revolución.

*Consideraciones generales.*— Superficie de revolución, es la engendrada por una línea cualquiera que gira alrededor de una recta fija. La línea que engendra la superficie se denomina generatriz, y la recta fija alrededor de la cual se mueve la generatriz se llama eje.

Secciones meridianas son las producidas en la bóveda por planos que pasan por el eje.

Paralelo o sección paralela és, la producida por un plano perpendicular al eje.

En una misma bóveda de revolución, las secciones meridianas son todas iguales; en tanto que las paralelas pueden tener distinto diámetro. En la bóveda esférica, el paralelo de mayor diámetro se llama ecuador y su plano pasa por el centro de la esfera.

El trasdos o superficie exterior de la bóveda, pue-

de ser paralela o no a la de intradós; siendo menor el espesor en la clave que en el arranque, en el caso de no ser paralelas estas dos superficies.

Las bóvedas de revolución más comúnmente empleadas, son las de eje vertical y entre estas la esférica es la más corriente.

*Condiciones de equilibrio.*— En las bóvedas de eje vertical, la gravedad que obra en el mismo sentido del eje; es decir, en sentido vertical, queda descompuesta en dos fuerzas; una de ellas tiende a producir el aplastamiento por ejercer su acción perpendicularmente al lecho de la hilada o paralelamente a la generatriz y la otra es la causa del resbalamiento por otras paralelamente a la dirección del lecho, perpendicularmente a la dirección de la generatriz.

Al aplastamiento se opone la resistencia del material.

La fuerza que origina el resbalamiento queda contrarrestada cuando están colocadas todas las piedras de la misma hilada, por transmitirse mutuamente las presiones a las caras de junta, lo que evita la dislocación de la bóveda y permite mantener ésta en equilibrio estable al quedar completa una hilada cualquiera.

*Angel Donat.*

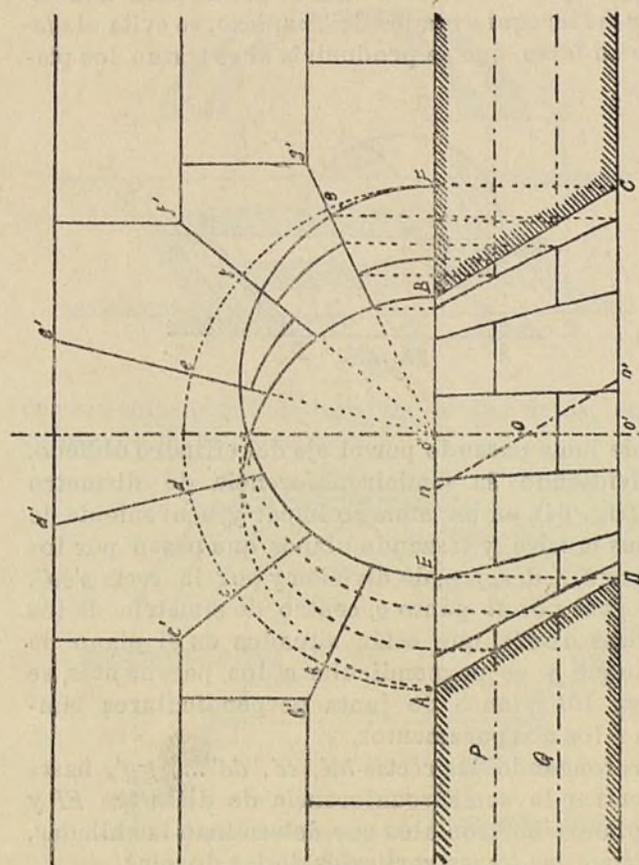


Fig. 64.

*Peso de la jácena.*—Es fácil de hallar, calculando el peso de las barras, cuya longitud se mide a escala para el presupuesto; a este peso se agrega el de las cartelas, contándose un metro de chapa de  $250 \times 10$  mm. por cada cuatro nudos, y al total se agrega un 3 por 100 por tolerancia y remaches.

#### Detalles constructivos.

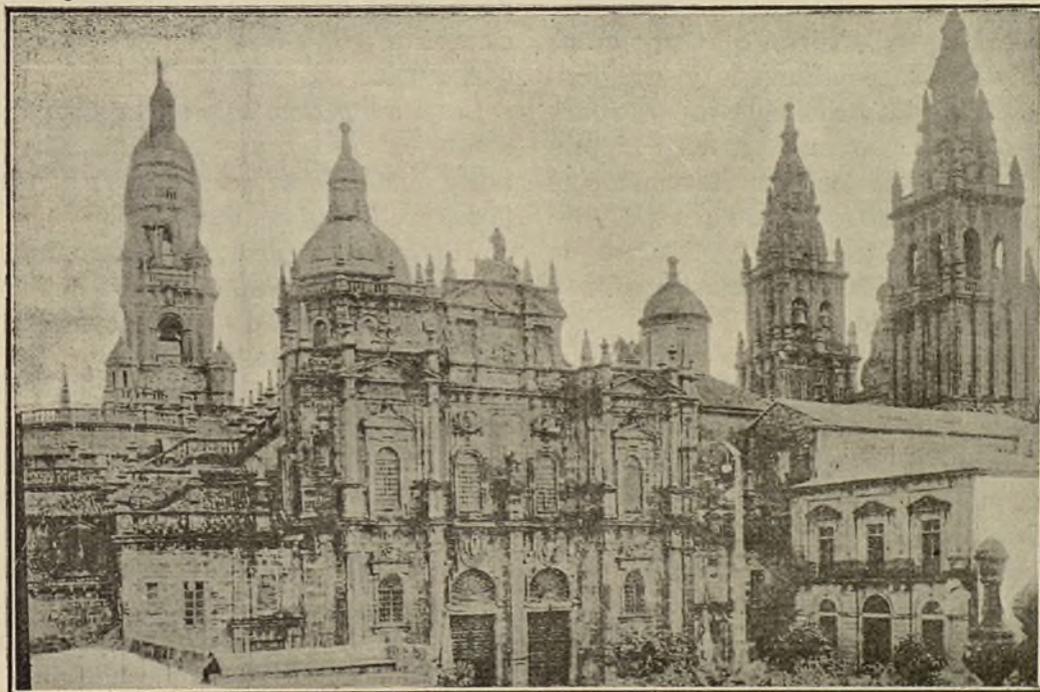
Los detalles van indicados en el plano de taller (fig. 4), que suele hacerse a escala de 1 : 10 o 1 : 20.

Réstanos decir para terminar, que la jácena calculada ha sido construída en los talleres de la S. A. Torras para emplearla en el Real Cinema.

*Celso Máximo y del Cosso.*  
(Ingeniero Industrial y Aparejador)



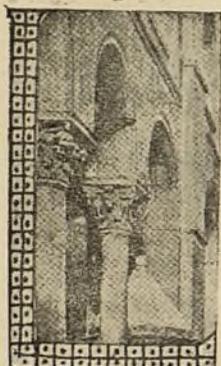
## MONUMENTOS ESPAÑOLES



Perspectiva que ofrece la catedral de Santiago de Compostela

## LIGERAS NOCIONES SOBRE EXPLOSIVOS

Pólvoras.—Fulminato de mercurio.—Nitroglicerina.  
Dinamitas.—Algodón pólvora.



AS substancias que al transformarse total o parcialmente en gases, produce acciones mecánicas energicas, se llama *explosivo*.

Estos pueden presentarse bajo los tres estados físicos, es decir, sólidos, líquidos y gaseosos, siendo los

dos primeros los que generalmente se utilizan por su más fácil conservación y transporte.

Dos son las substancias que forman los explosivos, una combustible y otra oxidante, siendo las principales operaciones para su fabricación las siguientes: 1.<sup>a</sup>, preparación de las materias; 2.<sup>a</sup>, formación de la galleta; 3.<sup>a</sup>, trituración de estas; 4.<sup>a</sup>, desecación de los granos; 5.<sup>a</sup>, alisadura de ellos; 6.<sup>a</sup>, su separación y clasificación y 7.<sup>a</sup>, encartuchamiento.

*Pólvora*.—Se compone la pólvora de carbón y azufre, como substancias combustibles y una oxidante, que suele ser o un clorato o un nitrato, llamandose a las primeras *pólvoras cloratas* y *nitradas* a las segundas.

Estas últimas son las más usadas, siendo sus componentes, el carbón, el azufre y el nitrato potásico (nitro o salitre).

La proporción en que entran estas dependen de la clase de pólvora que se desee obtener atendiendo al uso que de ella ha de hacerse.

Las clases más corrientes que se fabrican de este explosivo son tres llamadas *pólvora de guerra*, de *caza* y de *mina*; la primera tiene mucha fuerza, la segunda es inflamable y la tercera, que es la que más puede interesar al constructor, tiene for-

ma granular, es de color negro pizarroso y produce gran cantidad de gases, siendo su composición la siguiente; 62 a 72 por 100 de nitro, de 15 a 20 por 100 de azufre y 18 a 13 por 100 de carbón.

Si en esta pólvora se observa un color azulado, es prueba de que contiene agua y si es muy negra que contiene carbón en exceso, no debe tampoco manchar el papel ni tener puntos brillantes, debiendo ser sus granos gruesos y no aplastarse con los dedos.

El peso específico varia según se trate de pólvora en grano o fina, en el primer caso es de 0'72 a 0'82 y en el segundo de 0'32 a 0'85.

Las *pólvoras cloratas* se emplean únicamente en casos muy especiales, como cebos y detonadores, es peligroso al manejarlas y además resultan caras.

El *fulminato de mercurio*, es otro explosivo que se usa unicamente para detonadores, yendo encerrado en unos tubitos de cobre o latón en doble caja.

Se compone de ácido fulmínico y mercurio; golpeandolo con un pedazo de madera o vertiendo una gota de ácido sulfúrico sobre él, detona, haciendo también a la temperatura de 187°

La *nitroglicerina*, se obtiene tratando la glicerina por el ácido nítrico, su aspecto es el de un líquido viscoso, generalmente incoloro o amarillento que adquiere un color verdoso cuando se descompone, debiendo desecharse en ese caso; produce envenenamiento al ponerse los vapores que desprenden en contacto con la piel, por lo cual debe manejarse con mucho cuidado.

Hace explosión a los 220° y espontaneamente cuando se halla en láminas muy delgadas, así mismo también la produce

cuando se golpea con madera o por efecto del roce en el agua.

La *dinamita* no es más que la *nitroglicerina* mezclada con una substancia que la empape, pudiendo ser esta última inerte o no, en el primer caso se emplea para su fabricación la arena, polvo de ladrillos, azúcar, caparazones de conchas fósiles y tierra de infusorios; de esta forma se conservan las propiedades de la nitroglicerina y su empleo y manejo no requieren tantas precauciones.

Se fabrica dinamita de los números 1, 2, y 3 y estos expresan la proporción de nitroglicerina y materia inerte que integran su composición. En la número 1 entra el 75 por 100 de nitroglicerina y 25 por 100 de materia inerte; en la número 2 entran las dos materias en partes iguales y en la número 3 el 30 por 100 de la primera y el 70 de la segunda.

El color de la número 1 es rojizo anaranjado y el de las números 2 y 3 semejante al del azúcar llamado moreno.

Resiste hasta los 100° y se quema sin producir explosión a no ser que se encuentre en grandes masas, no se altera a un calor suave, y absorbe muy poco la humedad, pero sin embargo debe preservarse de ella; cuando la temperatura excede de 30° se producen exudaciones y se hiela cuando aquella baja de 10°, dando lugar a la formación de una pasta dura, separandose la nitroglicerina en forma de cristales que explotan muy facilmente, de biendo por esto evitar que los obreros lleven, como tienen costumbre, los cartuchos entre la faja.

La fuerza expansiva de la dinamita viene a ser doble que la de la pólvora, dan-

do muy buenos resultados en la explotación de canteras por lo mucho que quebranta la piedra

También se fabrica la dinamita 0 y 00 pero es muy peligroso su manejo.

Hay otras muchas variedades de dinamita llamadas de base activa que se obtienen mezclando la nitroglicerina con otros explosivos, siendo la más corriente la *dinamita goma*, que tiene de 95 a 93 por 100 de nitroglicerina y de 5 a 7 por 100 de colodión y algodón pólvora soluble, su aspecto es el de una masa gelatinosa homogéneo, no exuda por el calor, ni es atacada por el agua; en la práctica no se reconoce mas que calentandola al baño de maría, desprendiendo humos y siendo de mala calidad si colorea el papel.

Los detonadores para esta clase de dinamita es necesario que sean muy fuertes.

El *algodón pólvora* se obtiene tratando algodón limpio y bien cardado por el ácido sulfúrico, resulta un explosivo muy fuerte y peligroso, disminuyendo su fuerza explosiva cuando se seca. Este producto después de prensado parece cartón y se emplea para barrenos y detonadores.

En los barrenos, para provocar la explosión de las substancias empleadas, se puede hacer uso de paja, pólvora o cualquier materia que haga correr la llama de fuego, pero hoy día casi se emplean exclusivamente con tal fin las llamadas *mechas de seguridad*, en que nua cierta longitud de ella tarda un determinado tiempo, conocido ya previamente, en arder.

ENRIQUE DOZ

Aparejador titular de Obras.





## APUNTES DEL CURSO DE CONSTRUCCIÓN ARQUITECTÓNICA

### CONOCIMIENTO DE MATERIALES

**A**RBORES MADERABLES.—Se comprende bajo esta denominación todos aquellos vegetales que tienen un tallo leñoso, de forma alargada y ligeramente cónica que a cierta altura se divide en ramas. Este tallo recibe el nombre *tronco* en las plantas dicotiledóneas y el de *astil* en las monocotiledóneas, de las que solo abunda en nuestro clima la palmera. La parte baja del tronco o del astil, inmediata a la raíz se llama raigal y la alta donde nacen las ramas, cogolla.

Examinando la sección transversal del tronco, se observa, que está formado por una serie de capas circulares concéntricas, reunidas en dos grupos, el exterior llamado *corteza o sistema cortical*, y el interior *sistema leñoso*.

La corteza se compone de fuera a dentro, de las siguientes capas: 1.<sup>a</sup>—Epidermis membranosa, muy fina, transparente, formada por tejido celular sembrado de poros para la respiración de la planta.—2.<sup>a</sup>—Capa o envoltura suberosa, que a veces toma gran desarrollo como sucede en los alcornoques, constituyendo el corcho.—3.<sup>a</sup>—Cubierta herbácea de color verdoso: y 4.<sup>a</sup>—Fibras corticales o liber.

El sistema leñoso se divide en dos zonas, la exterior, llamada albura o falsa madera, de color más claro, y la interior que es la parte más dura del tronco, constituye la madena perfecta. En el centro se acusa el estuche medular o médula. La masa del tronco suele estar cruzada por líneas que van del centro a la corteza y se llaman radios medulares.

La sección transversal del astil, acusa una estructura fibrosa, sin la disposición en capas concéntricas, estando formado

por una masa de fibras leñosas, sin gran consistencia en su interior pero muy dura en la superficie.

**APEO DE LOS ÁRBOLES.**—La operación de cortar los árboles recibe el nombre de *apeo*. No hay acuerdo, respecto a la época en que deben hacerse las cortas, variando con la especie y con el clima, sin embargo la costumbre en la zona templada es la de hacer la corta cuando la vegetación se adormece a la entrada del invierno, habiendo demostrado la experiencia que las maderas cortadas en los meses de Noviembre, Diciembre y Enero son más resistentes.

El apeo o corta puede hacerse de dos maneras, o cortando el tronco por el raigal, o sacando el árbol de cuajo con sus raíces. En uno y otro caso se comenzará la operación por sujetar el árbol con su ramaje por medio de cuerdas preparando así el lado de que deba caer. Las operaciones de la corta se pueden hacer con hacha o con sierra; cuando se emplee el hacha se practicará una entalladura o corte, lo más cerca posible del suelo, penetrando en el tronco más de la mitad del grueso del lado que deba caer el árbol, haciendo después otro corte del lado opuesto, al atirantar del primer lado se producirá su caída. Las hachas empleadas serán de una o de dos bocas o filos y con un peso de dos a cinco kilogramos.

Quando el hacha se reemplaza con la sierra, la operación resulta más rápida y da mejor aprovechamiento de la madera por ser el corte más fino y poderse dar en el mismo cuello de la raíz. Para el manejo de la sierra se abren dos hoyos en el suelo, dejando en medio el tronco y

colocando en cada uno un hombre para el manejo de la sierra. En las grandes cortas se emplean sierras mecánicas.

Cuando se trata de arrancar un árbol de cuajo, se descalza el terreno a su alrededor para descubrir sus raíces, teniendo atirantado el árbol y soltando con precaución las cuerdas se dejará caer el árbol del lado que se desea. En las operaciones de corta en gran escala se emplea también hoy día la dinamita y la electricidad.

**TRANSPORTE Y ALMACENAJE DE LAS MADERAS.**—La conducción de las maderas desde el punto de la corta a la obra en que se ha de emplear, comprende tres periodos teniendo cada uno sus medios especiales de transporte. El primer período corresponde al transporte al sitio donde se depositan los troncos después de cortados para escuadrarlos. El segundo se refiere al traslado, después de escuadrados a los almacenes de los centros de consumo. Y el tercero al traslado desde estos almacenes a la obra.

Antes de realizar el primer transporte se desmocha el árbol, es decir se le quitan las ramas, dejando solo el tronco en la parte comprendida entre el raigal y la cogolla, conservándole la corteza; después se le clava en un extremo un fuerte gancho de hierro, llamado arpón, al que se ata una maroma o cadena para su arrastre por medio de caballerías o de bueyes hasta el sitio donde se hayan de depositar las piezas. Cuando el terreno es muy quebrado se aprovechan los derrumbaderos naturales, dejando rodar las piezas por ellos.

Reunidas las piezas en el punto designado, que se procurará sea próximo a vía de fácil comunicación, se procederá a descortezarlas y escuadrarlas, es decir, a darlas la forma prismática, con lo que se las disminuye de volumen y en más de un 25 por 100 de su peso.

El segundo período del transporte se realiza por los caminos ordinarios, por vía férrea o por el agua. La conducción por caminos se lleva a cabo con carruajes de forma y motor muy variable. Para la conducción de piezas de gran tamaño, se hace uso del *Trinquibal* consistente en un eje fuerte con dos ruedas y una lanza para enganchar el tiro; la pieza o piezas se sujetan al eje y a la lanza. Si las piezas son muy largas, se emplean a veces dos trinquibales unidos. El transporte por ferrocarril se hace en vagones descubiertos.

Cuando en el país hay grandes corrientes de agua, puede hacerse el transporte de tres modos: el primero llamado a madera perdida, dejando las piezas sueltas arrastradas por la corriente: el segundo por flotación en balsas; y el tercero, por medio de barcos. En el primer caso, hombres provistos de ganchos van dirigiendo la marcha de la madera desde la orilla del cauce. En el segundo, se forman con la madera, balsas o almadias uniendo las piezas por medio de mimbres o ramas, que desde la orilla, a la sirga, son arrastradas por hombres o por caballerías. Cuando las distancias son grandes y las condiciones de los ríos lo permiten, se emplean barcos para la conducción de la madera.

El tercer período del transporte, o sea de los almacenes a la obra, requiere procedimientos distintos según las distancias y según los medios disponibles. Las piezas pequeñas pueden ser llevadas a hombros o ser reunidas en carros según las distancias. Las de alguna longitud pueden llevarse a hombros por dos o más operarios colocados alternativamente a derecha e izquierda de la viga y cargándolas en el hombro correspondiente. También se utilizan rodillos para el transporte de grandes vigas,

G. A. B.



# Apuntes de grafostática

## Cálculo gráfico o aritmografía

**A**UNQUE realmente el cálculo gráfico se puede considerar asignatura aparte de la grafostática nosotros lo hemos de estudiar dentro de la misma por la relación tan estrecha que existe entre ambas materias matemáticas.

En la aritmografía o cálculo gráfico solo consideraremos a las fuerzas por sus magnitudes, sin ocuparnos de su posición, dirección ni sentido.

El cálculo gráfico le podremos definir diciendo: *que es una serie de operaciones suma, resta, multiplicación, división, elevación a potencias, etc.*, gráficas que se efectúan con las fuerzas, consideradas tan solo por sus magnitudes, valiéndonos de los principios geométricos establecidos

Al hablar en lo sucesivo de fuerzas en el cálculo gráfico nos referiremos siempre a la recta que exprese su magnitud.

## Operaciones con las fuerzas.

### Suma y resta de líneas.

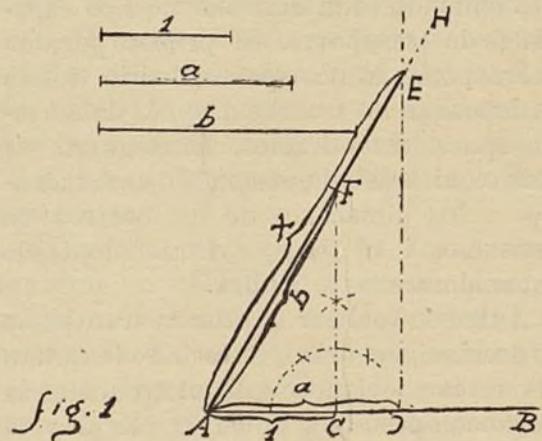
Sobre estos problemas no hemos de detenernos, pues, como sabemos no ofrecen ningún género de dificultad, porque todo queda reducido a suma o resta segmentos rectilíneos del mismo sentido

### Multiplicación

Supongamos que queremos hallar gráficamente (fig. n.º 1) una línea X tal, que sea el producto de los segmentos *a* y *b* (representativos de fuerzas).

Este problema lo podremos resolver de muchas maneras, todas ellas valiéndonos de las propiedades de semejanza de los triángulos. A continuación indicamos algunas soluciones de este problema.

I. *Procedimiento.*—Sobre la recta AB (figura 1) llevaremos la unidad de medida que hayamos tomado para las fuerzas *a* y *b*, que en este caso es  $AC=1$ ; por el punto C levantaremos la perpendicular CF y desde A, con un radio igual a la magnitud de la fuerza *b* cortaremos a la perpendicular CF, uniendo el punto A con el F tendremos la recta AH; ahora sobre



la recta AB llevaremos la longitud de la fuerza *a* que nos determina el segmento AD, por D levantaremos una perpendicular a AB, la DE, que cortará a la recta AH en el punto E, luego la resta producto de las fuerzas *a* y *b* será la AE o X, y en efecto es así puesto que tenemos que los triángulos semejantes AED y AFC nos dan la siguiente proporción:

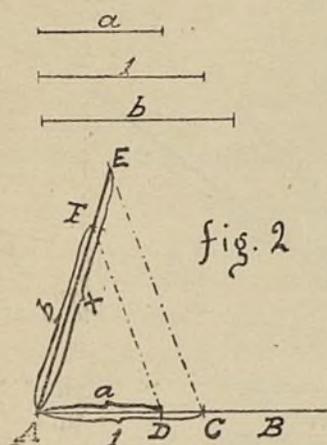
$$\frac{AE}{AD} = \frac{AF}{AC} \text{ luego } AE = \frac{AD \times AF}{AC} \text{ y}$$

como  $AD = a$ ;  $AF = b$  y  $AC = 1$  tendremos en definitiva que:  $AE \text{ o } X = \frac{a \times b}{1}$ .

Esta solución sólo se puede usar cuando una de las fuerzas, por lo menos, sea mayor que la unidad de medida.

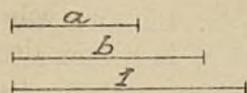
II. *Procedimiento.*—Según hemos visto

en el caso anterior ese procedimiento solo se puede usar cuando las fuerzas son mayores (por lo menos una) que la unidad de medida de las mismas; aquí hemos de indicar la manera de resolver el



problema de multiplicación cuando una o las dos fuerzas sean menores que la unidad.

Como vemos por la figura 2, este trazado se diferencia del anterior en que DF en vez de ser perpendicular a AB es oblicua, con una inclinación cualquiera. La proporción establecida en el problema anterior se verifica lo mismo en este ca-



so por ser los triángulos igualmente semejantes.

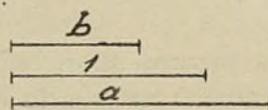
III. Procedimiento.—Sobre la recta AB (fig. 3) llevaremos como siempre la unidad de medida AC, por C levantaremos en una dirección cualquiera la recta CF sobre la cual llevaremos a partir de C la fuerza *b* y uniremos el punto F con el A; sobre la recta AF llevaremos la fuerza *a*,

ahora construyendo un ángulo igual al ACF en el punto E, trazaremos la recta ED producto de las *a* y *b*.

Aquí como en los anteriores casos se verifica igualmente, la igualdad de proporcionalidad de los triángulos semejantes, lo cual demuestra la veracidad del resultado obtenido.

Este procedimiento tiene la ventaja de que se puede usar lo mismo en el caso de que las fuerzas sean menores o mayores que la unidad.

Es muy frecuente que las líneas que hay que multiplicar ocupen cierta posición en el dibujo que permite operar con las mismas sin necesidad de trasladarlas de posición; a continuación damos algunos ejemplos.



I. Caso.—Supongamos que las fuerzas que queremos multiplicar son en el dibujo perpendiculares (fig. 4) entre sí, su producto le podremos hallar gráficamente de la siguiente manera:

Sobre AB llevaremos la unidad de medida AC, de las fuerzas hecho lo cual uniremos el punto E con el C y el A con el E y por el punto B trazaremos una paralela a la EC que cortará a AE en el punto F desde el cual bajaremos la perpendicular FH a la AB que será la recta producto de la *a* y *b*; lo cual queda comprobado por la siguiente proporción.

$$\frac{FH}{AB} = \frac{ED}{AC}; \text{ de donde } FH = \frac{AB \times ED}{AC}$$

$$\text{o } X = \frac{a \times b}{1}$$

Si en vez de las fuerzas ser perpendiculares entre sí, formaran ángulos cualesquiera podría emplear el mismo procedimiento, cuya resolución dejamos a cargo de nuestros lectores.

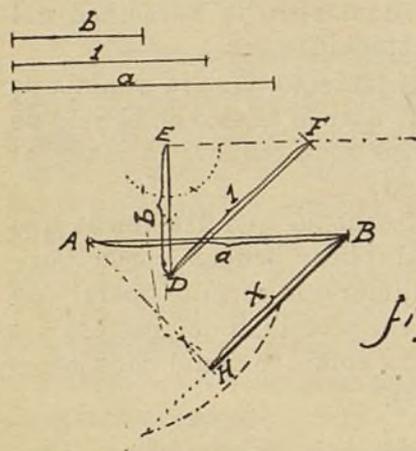


fig. 5

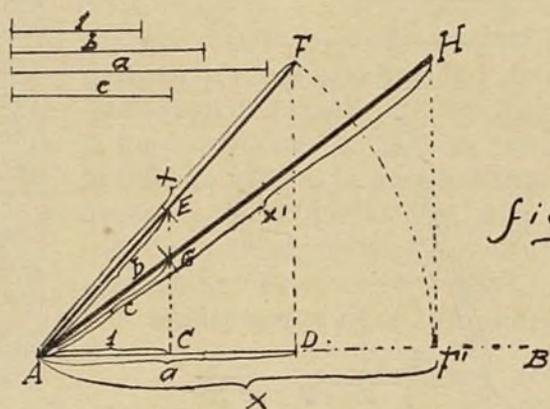


fig. 6.

II. Caso.—Supongamos ahora que las fuerzas  $a$  y  $b$  se cortan en ángulo recto; por el punto  $E$  se traza una paralela  $EF$  a  $AB$ ; desde el punto  $D$  y con un radio igual a la unidad cortaremos a  $EF$ ; uniremos el punto  $F$  con el  $D$ ; por el punto  $B$  trazaremos la paralela  $BH$  a  $FD$  y por último por el punto  $A$  levantaremos una perpendicular  $AH$  a  $BH$  que será la línea producto de las dos fuerzas  $a$  y  $b$ ; pues esto nos lo confirma el que se verifica la siguiente relación:

$$\frac{BH}{AB} = \frac{DE}{DF} \text{ o } BH = \frac{AB \times DE}{DF} = X \frac{a \times b}{1}$$

Hasta ahora solo hemos resuelto problemas de multiplicación de dos líneas representativas de fuerzas; y claro está que se puede presentar el caso de tener

que hallar el producto de tres o más líneas, lo cual es sencillo de verificar puesto que siempre podremos reducir el problema al caso de hallar el producto de dos y el producto de ellas o sea su resultan-

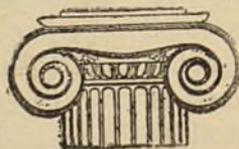
te la multiplicaremos por una tercera y así sucesivamente. Para aclarar esto haremos un ejemplo.

Supongamos que se quiere hallar el producto de las líneas  $a$ ,  $b$  y  $c$  para encontrar el producto de  $a$  y  $b$ , por ejemplo, podremos seguir uno cualquiera de los métodos explicados anteriormente. Aquí hemos seguido el método explicado en el I Procedimiento. La línea  $AF$  producto de  $a$  y  $b$  o sea  $X$ , la hemos rebatido sobre la recta  $AB$ ; una vez hecho esto con la misma unidad de medida de fuerzas hemos hallado el producto (por el mismo procedimiento) de la resultante  $AF$  o  $X$  con la fuerza  $C$ , cuyo producto es la línea  $AH$  o  $X$ .

(Continuará).

Eugenio Rodríguez.

Aparejador Titular de Obras.



# PUEVO Y SANCHEZ MADERAS

Almacenes y Fábricas: RONDA DE VALENCIA, 1.—MADRID  
Estación ferrocarril Navalperal de Pinares (Avila)

GRANDES EXISTENCIAS EN MADERAS DE CONSTRUCCION, CARPINTE-  
RIA Y EBANISTERIA, ENTARIMADOS Y MOLDURAS, CAJAS DE ENVASE

NO COMPRAR SIN SOLICITAR PRECIOS

## LA CAMPANA

Vinos finos de Montilla, Jerez, Málaga,  
y Sanlúcar.—Cajas surtidas de las me-  
jores marcas para regalos.

Precios económicos. Ver catálogos

Espoz y Mina, 15.—Madrid  
TELEFONO 20-11

## TALLER DE FONTANERIA Y VIDRIERIA

DE

ROGELIO PINGARRON

Saneamientos :: Presupuestos gratis

Cava Baja, 24.--MADRID

## JUAN MARTÍN

EBANISTA Y CARPINTERO

Especialidad en toda clase de mobiliario  
para Escuelas, Universidades y Academias.

Ponzano, 24 duplicado

TELÉFONO J-187

## LA LADRILLERA ESPAÑOLA

PUENTE DE VALLECAS

Teléfono 23-41

MADRID

## Vicente Estévez Martínez

GRANDES ALMACENES DE MATERIALES  
DE CONSTRUCCIÓN Y LOZA EN GENERAL  
ESPECIALIDAD EN AZULEJOS, BALDOSI-  
NES, TEJAS, ETC.

Calle de Oriente, 3-Tel. 674-M  
Madrid

## TALLERES DE Ebanistería y Carpintería

DE

José González Dieguez

Constructor de parquets, mosaicos y pasa-  
manos de escalera. Se construye toda clase  
de obra de ebanistería y carpintería.

PONZANO, 39. — Madrid

TELÉFONO J-276

# LA ESPERANZA

Fábrica de mosaicos hidráulicos y piedra artificial

ANTONIO OLIVER Y C.<sup>a</sup> (S. en C.)

Oficinas: San Bernardo, 100-Madrid

TELÉFONO J-960

Venta de baldosin catalán y azulejos finos.

Pavimentos especiales para azoteas, patios, aceras y cocheras.

Mármoles comprimidos.

Decoración de fachadas.

Venta de cementos portlan en sacos y barricas, y cemento catalán lento y rápido.

## CONSTRUCCION ARQUITECTONICA

### TARIFA DE ANUNCIOS

Una plana. . . . .	32 pesetas
Media id. . . . .	16 —
Un cuarto de id. . . . .	8 —
Un octavo de id. . . . .	4 —

### EN CUBIERTA

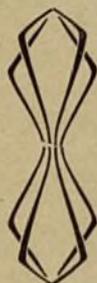
Una plana. . . . .	46 pesetas
Media id. . . . .	24 —
Un cuarto de id. . . . .	12 —
Un octavo de id. . . . .	6 —

Anuncios intercalados en el texto, a 0,40 pesetas linea.

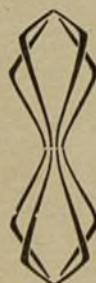
## NOTA IMPORTANTE

Esta Revista, como órgano de la Sociedad Central de Aparejadores titulares de obras, recomienda a todos sus asociados den preferencia para todos sus trabajos a las Casas que se anuncian en la misma.

# GONZALEZ HERMANOS



CERAMICA  
: HIERROS :  
AZULEJOS



AVENIDA PEÑALVER, 14

ALMACENES DE FERRETERÍA

DE

**ISIDRO ORUETA**

Peligros, 6 y 8, y Corredera, 34-Madrid

TELÉFONO 17-49

Grandes surtidos en Herrajes para Obras.-Modelos últimos en herrajes para puertas de corredera.-Muelles freno Blount.-Cierres montantes. Herramientas.-Clavazón.-Tornillaje.-Cajas para valores.-Precios muy económicos.

Pídanse presupuestos.

**VIUDA DE FELICIANO PALLARÉS**

Alhama de Aragón

Fábrica de cerámica. Baldosines y pavimentos tipo catalán e imitación especial para azoteas, resultando a mitad de precio que el catalán.

Fabricación de otros diversos artículos del ramo.

Premiado en diversas Exposiciones :

REPRESENTANTE EN MADRID:

R. Pina, San Vicente, 60 tripdo. Teléf. 1318-J.

**Sociedad Jareño** de Construcciones  
metálicas

Compañía anónima

Construcciones mecánicas

Oficinas: Paseo de Atocha, 9, bajo, teléf. 2.740 :: Talleres: Méndez Alvaro, 80, teléfono 2.286

Armaduras, Vigas armadas y entramados metálicos, para toda clase de edificios. Columnas y piezas de hierro fundido. Cerrajería artística en galerías, miradores, balcones, verjas, rejas, escaleras, etc., etc. Calefacciones centrales y parciales por agua caliente, vapor y otros sistemas. Ventilación de edificios.

Estudios y proyectos de todas clases de Construcciones metálicas.

