

1578

THE STATE OF CALIFORNIA

OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

TESORO DE ALBAÑILES

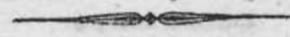
TEORICO-PRACTICO-LEGISLATIVA DE ALBAÑERIA.

CONTIENE

Reglamento de matrículas, carta general de obligaciones y de
derechos, canchales, Agrimensura, un vocabulario de albañilería
de la Arquitectura local, y los artículos vigentes desde
año de 1857, etc., etc.

DE LOS ESTADOS

TESORO DE ALBAÑILES.



Compañeros de Regulación, Alarifes, Aparejadores, Ayudantes,
Albañiles, Sopladores, Dornadores, etc., etc.

LIBRERIA DE GUESTA
CARRERAS 9 MADRID

Gallego

TESORO DEL OFICIO DE ALBAÑIL

Madrid: 1858

Deposito de Antonio Martínez,
calle de la Calabaza n. 11

ORDEN DE ALBAÑILES.

LIBRERIA DE BUENOS AIRES
CALLE DE SAN MARTIN 10

TESORO DE ALBAÑILES

ó

GUIA TEORICO-PRACTICO-LEGISLATIVA DE ALBAÑILERIA,

CONTIENE

el conocimiento de materiales, teoría general de construcción y de carreteras, Gnomónica, Agrimensura, un vocabulario técnico escogido, la Arquitectura legal, y legislación vigente hasta abril de 1855, etc., etc.

OBRA UTILÍSIMA

*para Ingenieros, Arquitectos, Ayuntamientos, Autoridades,
Abogados, Escribanos y propietarios,*

É INDISPENSABLE

á profesores de segunda clase, Alarifes, Aparejadores, Ayudantes,
Albañiles, Subalternos, Operarios, etc., etc.

por *D. Pascual Perier y Gallego,*

ABOGADO DEL COLEGIO DE MADRID.



Madrid:—1853

—
IMPRENTA DE ANTONIO MARTINEZ,
calle de la Colegiata, n. 11.

TESORO DE ALBAÑILES

ó

GUIA TEORICO-PRACTICO-LEGISLATIVA

DE ALBAÑILERIA,

CONTIENE

el conocimiento de materiales, teoría general de construcción y de
carreteras, canchales, Agrimensura, un vocabulario técnico es-
pado, la Arquitectura local, y legislación vigente hasta
abril de 1867, etc., etc.

OPERA ÚTILÍSIMA

para Ingenieros, Arquitectos, Administradores, Autoridades,
Abogados, Escritores y Proprietarios.

E INGENIEROS

y profesores de segunda clase, Alarifes, Aparejadores, Ayudantes,
Albañiles, Subalternos, Operarios, etc., etc.

D. Pascual Larrea y Pardo,

ABOGADO DEL COLEGIO DE MADRID.

Madrid: 1862.

IMPRESA DE ANTONIO DARRICAN,
Calle de la Argemosa, n. 11.



ADVERTENCIA.

Al recorrer muchos pueblos pequeños en desempeño de comisiones del servicio público, vi con sentimiento el lamentable atraso en que se hallan entre nosotros las artes, cuya decadencia se hace mas notable comparando las obras del dia con los monumentos y restos gloriosos de la antigüedad que á su lado se encuentran, y con los adelantos de otras naciones que he podido juzgar visitando un centenar de poblaciones de las de menos progreso industrial del extranjero. Como en mi concepto este atraso proviene del vicioso aprendizaje de nuestros obreros y artesanos, que por el escaso número, aunque brillante, de profesores facultativos dirigen obras en ciertas localidades, concebí la idea de publicar, cuando mis ocupaciones me lo permitesen, una serie de manuales al alcance de todas las inteligencias, que sirvieran de guía á los que se dedican á las artes y oficios mecánicos, á imitación de las bibliotecas que con tanta profusion y provecho circulan en Alemania, Inglaterra y Francia.

Mi deseo renació por esta circunstancia: cazando el año pasado en los sotos del Castillejo que el Sr. duque de Rianzares posee en la inmediata provincia de Cuenca, su hermano el Sr. conde de Retamoso con su natural finura me dispensó el obsequio de enseñarme las obras de reparacion de la fortaleza, unas armas antiguas halladas al habilitar el foso; y unos mosaicos antiguos de piedras de colores. Con sentimiento vi los destrozos y mutilaciones que habian padecido aquellas bellezas artísticas en las demoliciones, y al exhumarse, por la ignorancia de los obreros, y aunque nada dije á mi huésped que se lastimaba de su pérdida, desde aquel dia empecé con avidez á recojer datos y materiales para confeccionar una biblioteca española de artes y oficios mecánicos por el estilo de la Enciclopedia *Roret* francesa. Me proponia dar á luz la Arquitectura en un volúmen. En otro la construccion de caminos. Otro de fontanería y proyectos de alcantarillas, pontones, y puentes de sillería ó madera, incluso los colgantes, con el espesor de claves, muros, estribos, etc. Otro de ensambladuras y corte de piedras. Otro de Geometría descriptiva, dibujo topográfico, modo de levantar planos, su lavado, cálculos de desmontes, etc., etc., y además otros dos ó tres para las artes menores de albañilería, carpintería, preparacion de cales, yesos, etc., etc., todos ilustrados con láminas. Aunque abuse de la paciencia de mis lectores alargando esta advertencia, daré una idea de mis trabajos preparatorios. Durante algunos meses ayudado de dos escribientes, recorrí las bibliotecas públicas, las librerías de tienda y de portal, y las de algunos amigos, buscando libros antiguos y modernos, nacionales y

extranjeros que tratasen de estas materias, con tanto afán, que entre buenos y malos, antiguos ó modernos, nacionales ó extranjeros, recogí y conservo mas de 40 autores, y hojeado otros tantos ó mas en las bibliotecas sacando de ellos apuntes, por si me decido á dar cima á mi pensamiento.

En mi vehemente deseo de compilar todo lo bueno que se ha escrito en estas materias y popularizarlo en lenguaje y demostraciones sencillas al alcance hasta de los simples operarios, deploraba la pérdida de las obras de los autores griegos Agatarco, Demócrito, Anaxágoras, Ctesifonte, Metágenes, Sileno, Ictino, Carpion, Filon, Hermógenes, Argelio, y Sátiro, así como hubiera querido encontrar á costa de cualquier sacrificio las obras de Arquitectura que tampoco existen de los romanos Sufficio, Terencio, Varron, Publio Septimio, y Cornelio Celso. Si bien la pérdida está compensada con la escelente obra de Vitruvio Polion, de la que hay innumerables ediciones con comentarios, en todos los idiomas. Sus traductores y comentadores antiguos y modernos mas conocidos son:

Guillermo Filandro, Daniel Barbaro, Claudio Salmasio, Sebastian Serlio, Pedro Cataneo. Gualt H. Rivio imprimió el Vitruvio en alemán; con el título de *Or. the Bristich Architecture* se publicó en inglés anónima, y la dió Perrault en francés, por encargo de Luis XIV, con todo el lujo y magnificencia propios de aquel monarca, aunque la traducción no pasa de mediana. De las traducciones italianas la mejor es la del marqués Berardo Galiani.

De la de Miguel Urrea y otras españolas no haré mención, porque quedaron oscurecidas, por la de D. José

Ortiz y Sanz Dean de la insigne Colegiata de Játiva, que pasa entre los sábios por la mejor que se ha hecho hasta el dia en esta lengua.

Hay impresos tratados especiales de arquitectura por Filiberto de Lorme, Andrés Paladio, restaurador del buen gusto, Vicente Scamozzi, Muet, Sardo, Savot, Androvet de Cerceau, VVotons Henry, Jacobo Barozzi Vignola, Carlos Dieusart, Andrés Beclero, M Chambray, Francisco Blondel, M Bullart, Antonio Le Pautre, Inigo Jones, Golman, Sturm, Fasch, Pentthier, Filibien, Le Clerc, Cordemoy, Belidor, Galli Bibiena, Laugier D' Anthon, Desgodets, Oberbeke, Fischer de Erlachen, Leopold, Roberto Morris, Tiercelet, Briseux, el ilustrado conde D' Espie, Domingo de Rossi, Maturino Jousse, y Jacobo Lanterio. = Del corte de piedras y construccion de bóvedas han escrito Des-Argues, Derand, Millet de Chales, La Rue y Frezier. = De la carpinteria el P. Milliet de Chales, Juan VVilheem, Jacobo Smith, Schubler, Blanchard, Mesanges y Portain. = De perspectiva, Martin Bassi, Andrés de Pozzo, Fernando Bibiena y Courtonnio. = Autores de arquitectura españoles de que tengo noticia. = Las medidas del romano por Diego Sagredo. = La traduccion de los diez libros de arquitectura de Leon Bantista Alberti que publicó Francisco Lozano. = Francisco Villalpando, tradujo el 3.º y 4.º libro de la arquitectura de Sebastian Serlio. = Juan de Torija, escribió un breve tratado de todo género de bóvedas, y de ejecucion de obras y medidas. = Diego Lopez de Arenas, trata lo de Alarifes y de carpinteria de blanco. = El P. Juan Bautista Villalpando y el P. Prado, en la Esposicion de Ezequiel pusieron la descripcion del

templo de Jerusalem con buenas láminas.==D. Juan de Carañuel escribió la arquitectura civil.==Juan de Arfe y Villafañe, varia commensuracion para Escultura y Arquitectura.==Francisco Praves, tradujo el libro primero de Paladio.==D. José Ortiz y Sanz, tradujo los cuatro libros de Paladio del orden de S. M. aunque hasta ahora no se han impreso mas que los dos primeros, Fr. Lorenzo de S. Nicolás, Arte y uso de Arquitectura.

De autores contemporáneos he visto D. Juan Villanueva.==Don Francisco Antonio Valzania.==El arte de construir por Tussaint.==Manual del ingeniero civil, por Julien Lorentz y Schmitz.==El artista de construcciones, por Berthaux.==Construcción y explotación de los caminos de hierro, por P. Deniel.==Guia de los arquitectos, por Lejuste.==Lecciones de arquitectura, por Durand.==Tratado de construcciones, por Sganzeim.==Mr. Emy ha escrito otro tratado de construcciones que sirve de testo á las escuelas militares de ingenieros, etc., etc.

Confieso que me arredró el trabajo de traducir y extractar todas estas materias, en lenguaje vulgar para la inteligencia de nuestros artesanos, sin omitir nada esencial. Asi fué que hablando con un escritor avezado á compendiar, y muy conocido ya por varias compilaciones que ha dado á luz, y habiéndome manifestado que él tambien tenia pensamiento de publicar un solo manual de Albañilería, á instancia de unos alarifes de Almeria, le cedí mis trabajos decidido á ayudarle sin dar mi nombre, pues tenia que salir de Madrid, y por otra parte creia muy superior á mis conocimientos dar cima á mi primer pensamiento. Redacté

pues la introducion que va en seguida, en la que resalta mi ardiente afan de mejoras materiales y morales para las clases trabajadoras, se la entregué con la Gnomónica, página 279, y tratado de maderas página 91, y le ofrecí encargarme, de la Arquitectura legal y práctica del arte en relacion con la misma, y de otros varios capitulos, á mi regreso. Salí pues para la Granja y Segovia, etc., y en el interin D. Claudio Sarasa circuló el prospecto de 4 de setiembre cuya redaccion no me gustó, ni el que se ofreciese lo que aun no estaba hecho, ni se podía hacer bien en tan corto tiempo; pero mayor hubiera sido mi disgusto si hubiera podido preveer entonces que era heredero forzoso de aquellos compromisos. En una palabra, y prescindiendo de referencias que á nadie interesan, el escritor me llamó en enero manifestándome que se iba á Italia á negocios urgentes, y que no tenia ni recursos materiales, ni nada escrito más que una traduccion del Manual del Albañil de Toussaint arquitecto de Paris, y que ó me encargase de la obra ó se dejase muerta la publicacion participándolo asi á los suscritores. Aquel mismo dia marchó á Roma donde permanece, y yo á Albacete poco despues, manifestándole previamente, que no queria ni podia escribir la obra de una manera tan precipitada, y sus encargados suspendieron la impresion entreteniendo á los suscritores impacientes, con circulares que aplazaban la publicacion.

En abril regresé á esta corte, y al momento vino á verme el administrador del Tesoro de Albañiles, ofreciéndome la empresa. A pesar del estado en que se hallaba la obra, por dejar airoso el nombre de D. Claudio Sarasa, adquirí la propiedad, y me encargué de escribirla, con la

esperanza, si vendia esta primera edición, de llevar adelante el pensamiento de la biblioteca.

Por fortuna no se habian impreso más que dos pliegos de los que el primero era todo mío; y el segundo contenia los elementos de Geometría de M. Toussaint, traducidos literalmente, aunque con poco conocimiento de la ciencia.

No pudiendo variar las formas y condiciones materiales que el editor habia principiado á dar á la obra y que yo hubiera deseado mejorar, me propuse indemnizar á los suscritores, no solo cumpliéndoles exactamente lo ofrecido en los anuncios, sino aumentándoles en una tercera parte la lectura, y para aclarar los elementos de Geometría puse en el vocabulario página 339, las definiciones de sus figuras, añadiendo la lámina 10 al mismo tiempo para mayor claridad.

La obra, pues, si bien no tiene lujo en sus condiciones materiales; si tiene algunas obscuridades por la brevedad con que ha sido preciso explicar algunas nociones en espacio reducido, ó quizá algun error mio ó de la fuente donde he bebido las doctrinas que consigno; si adolece de cierta desigualdad de estilo porque hablo unas veces de construccion, otras de legislacion, etc., contiene muchas ideas útiles, y tratados muy provechosos para el adelanto de las clases industriales á quienes la dedico; asi como indudablemente la Arquitectura legal es útil á los propietarios, abogados, autoridades y aun para los profesores facultativos y alumnos de las Academias especiales, porque contiene todas las disposiciones legales y prácticas vigentes.

Si mis suscritores me dispensan los defectos y tardanza,

que precede del antiguo propietario, y me continúan favoreciendo, pronto les daré otro manual no menos útil y entretenido, y así sucesivamente hasta completar la biblioteca que me propuse redactar en un principio; y ya no habrá dilaciones, antes por el contrario verán las grandes mejoras que voy á introducir y la exactitud, prontitud y baratura con que pienso exigir del editor, que sean servidas personas que tanto han honrado mi humilde produccion, grande solo por el objeto laudable á que la destino.

Madrid 28 de Junio de 1853.

PASCUAL PERIER Y GALLEGO.

INTRODUCCION.

ESTA obra es un compendio de todo lo mas útil que se ha escrito en España y el extranjero sobre albañilería y otras profesiones. Cuando las artes caminan rápidamente á su perfeccion en toda Europa y cuando el vapor y la electricidad ponen á las naciones en íntimo contacto, es indispensable que el buen gusto y la belleza se difundan entre nosotros, para que los extranjeros no nos tengan en menos si nos ven en retraso, indolencia y apatia.

Una de las cosas que mas prueban el grado de civilizacion de los pueblos, son los edificios, por ser lo primero que se ofrece en un pais á la vista del viagero, y he aqui porque no he podido resistir al deseo de contri-

buir en esta parte á los adelantos y bienestar moral y material de la clase numerosa á quien me dirijo.

Por esta razon he reunido en un solo volúmen cuanto de mas notable se ha escrito desde Vitrubio hasta el dia. He comprendido al traves de los progresos de la arquitectura, la situación precaria y abyección de la albañilería hija legítima de aquella ennoblecida ciencia, y así ha sido mas mi convicción de la necesidad y utilidad de un libro de esta clase.

Muy poco ó nada hay en él de original excepto algunos tratados, que he escrito despues de haber recibido lecciones prácticas de aventajados maestros de obras, pero conteniendo lo mas selecto y moderno lo creo de inmensa utilidad para todos los que se dedican á la arquitectura, albañilería ú otras profesiones y oficios, y el índice lo comprueba, pues comprende todas las materias necesarias á el objeto y ademas hablo de gnomonia, de agrimensura, de el modo de hacer la escayola para paredes y muebles, del asfalto, y de otras materias no menos útiles y curiosas. Las cartas que me han dirigido los suscritores llenas de atencion y dándome las gracias por mi trabajo, ya son principios de mi recompensa y me creeré superabundantemente pagado, si logro mejorar la condicion de la clase tan honrada á quien lo consagro.

El Mundo es el patrimonio del hombre. En su esta-

do natural se halla abandonado á su albedrío, á su inteligencia y trabajo. Las ideas de lo útil y lo bello le dominan, y así edifica, rehace recompone y reforma el mundo que habita de la manera que le parece mas cómoda y bella, para sí y sus sucesores.

Necesidades irresistibles le acosan incesantemente, y le hacen ensanchar los grados de su inteligencia y poder personal. De aquí el trabajo con todas sus tendencias progresivas, y sus modificaciones sin término; y de aquí tambien el origen de la industria humana de las artes y oficios.

El trabajo es un atributo admirable de la humanidad, un poder preciosísimo del hombre, y mirado por el prisma de la religion es un pálido reflejo, una dévil representacion de la Omnipotencia que ha criado el mundo, y ha delegado en el hombre el poder de decorarlo y engalanarle, siguiendo como puede el inquilino las inspiraciones de su soberano Señor.

Las obras de los hombres son mas ó menos apreciadas segun su utilidad y belleza; así todo trabajo no solo será estimado por el bien que produce, sino segun la mayor ó menor elegancia y hermosura con que se verifica. La utilidad sin la belleza es producto solo de un instinto material, pero si ambas cosas van reunidas se admira el ingenio y el talento de su autor.

Aunque esta obra se ha ensanchado incensiblemente tanto que hoy dia contiene tratados de arquitectura, de agrimensura, montea, gnomonia, de construcciones hidráulicas y de casi todas las obras y artes mecánicas, y aunque pueda ser consultada con utilidad por el arquitecto, maestro de obras, agrimensor, cantero, constructor de presas en los rios, ó diques, fabricante de relojes de sol, director de caminos vecinales, ayudante de carreteras y demas que tengan que hacer ó dirigir obras de cualquiera clase de construcciones, tengan ó no conocimientos facultativos; para no ofender á los que hayan seguido las carreras propias de las materias de que me ocupo, y no separarme ni un momento de la virtuosa y numerosa clase á quien consagro principalmente estos apuntes, debo consignar esplicitamente, que todas las reglas que voy á dar tanto para la enseñanza y aprendizaje, como para la construccion, van dirigidas á los albañiles, pero no obstante me alegraré, si al lector que no lo sea, le complacen y son útiles.

Acomodando pues las ideas con que principié este capitulo, á la albañilería y usando en adelante del lenguaje mas llano que me sea permitido, diré: Que un edificio útil y bello será mas estimado y realizado á los ojos de todos, que otro edificio que aun cuando fuere mas útil, no presente belleza en sus formas, pero si el trabajo con-

tiene todos los requisitos útiles, y además resplandece en él la elegancia y hermosura, es una prueba patente del buen talento ó ingenio del albañil, y será causa de que todos le concedan mas consideracion y le busquen con afan para las obras, pues, generalmente se aprecia mas la inteligencia, que la fuerza ó habilidad corporal.

Generalmente hablando y sin ofender á la buena reputacion de muchos, bien puede decirse que en el oficio de albañilería suele verse por lo regular el empleo de la fuerza material y de una cierta habilidad de manos, mayor ó menor segun la práctica ejercida; pero las combinaciones de la inteligencia, del talento y del buen gusto, hacen un papel muy subordinado á las prácticas rutinarias y á la destreza adquirida en un mal aprendizaje. Muchas son las causas que contribuyen á ello; pero las principales son dos: primera la ignorancia que acompaña á una ciega rutina; segunda el modo y maneras con que se acostumbra hacer el aprendizaje.

De admirar es ciertamente que hayan pasado los tiempos sin que los adelantos del saber hayan penetrado en esta parte del pueblo virtuoso y trabajador: los primeros pasos en el aprendizaje de los oficios y artes mecánicas, se encuentran abandonados á las rudas inspiraciones del instinto ciego, y á los caprichos de costumbres mucho mas rudas todavía. Se deja hacer al instinto lo

que solo corresponde al buen juicio y á la inteligencia; á las costumbres, lo que debe someterse á una instruccion regulada y á métodos razonados. La perfeccion en los modos de ejercer el aprendizaje, influiria muy mucho en el adelanto y porvenir del arte. ¿Mas cómo se hace, y á qué condiciones? ¿Quién le enseña y le propaga?

El aprendizaje de un oficio supone un contrato tácito ó estipulado entre el maestro y el aprendiz, por el que aquel se encarga de dar lecciones, es decir, de enseñar diariamente y por grados todos los detalles prácticos de su oficio ú profesion, y el aprendiz se obliga á pagar por esta instruccion cierto precio convenido en un género de valor cualquiera, aunque comunmente suele ser su servicio personal. Establecido este contrato, si el maestro (como ordinariamente sucede) no da leccion alguna y deja al aprendiz sin esplicacion, procurando sacar todo el provecho posible del tiempo del servicio del aprendiz, sin querer perder una hora en dar la instruccion que diariamente paga este con su servicio, todo cede entonces en beneficio del maestro, y por consiguiente es una usurpacion del mas fuerte sobre el débil, del mas rico sobre el pobre. Yo bien creo, que los maestros albañiles honrados y cristianos no querrán cargar su conciencia con este despojo, pero por si acaso hubiere algun maestro que tratase malamente y sin conciencia á sus aprendices robándoles un

tiempo precioso, seguiré dando reglas sobre este asunto. La enseñanza viciosa de la albañilería, ú otros oficios y artes honrosas se practica por lo comun del modo siguiente.

El maestro ocupa al aprendiz no para instruirle, sino por los adelantos del trabajo ó del taller. Con esto y con las vacaciones por fiestas, y falta de trabajo, ó mal tiempo, pasa muchos años el desgraciado jóven, en una especie de esclavitud, pues es el criado del maestro y de los oficiales, que lo ocupan en vez de instruirle y esplicarle, en cosas estrañas al oficio. Solo á fuerza de ver tanto tiempo ó de tantear él mismo, si tiene aficion, en los momentos de descanso del maestro y oficiales, y de procurar imitarles, es como llega á comprender el uso de las herramientas, y á manejarlas primero muy desmañadamente, y luego con alguna menos torpeza. Algun maestro mas compasivo, suele de tiempo en tiempo, si se presenta algun trabajo fácil, ó de poca importancia, ó quizá por no hacer perder tiempo á algun oficial á quien paga, ocupar al aprendiz, y de este modo, es como en medio de los sinsabores y dureza de su mala suerte, llega á aprender los detalles prácticos de su oficio. Si es ágil y dispuesto, ú tiene talento y actividad, si procura él mismo adquirir los conocimientos mas precisos, se habrá formado á sí mismo, su instruccion debida á laboriosos desvelos, le hará llegar á ser maestro há-

bil, ó medianamente capaz, aunque siempre se resentirá de la falta de teoría y de ciertas reglas y métodos que abrevian el trabajo, y son una gran economía de su precioso capital que es el tiempo ; mas el aprendiz que no procura instruirse, no sabrá nunca su oficio, lo mas que podrá hacer es trabajar maquinalmente de oficial, sin poder dar razón de lo que hace, ni poder dirigir una obra por sí solo sin la ayuda de un maestro.

Tal es el fiel retrato de los modos de hacer el aprendizaje (con cortas pero plausibles escepciones de algunos dignísimos maestros) en las artes mecánicas y oficios, y mas ordinariamente en la albañilería. Aun resaltan en estas prácticas viciosas, las costumbres rudas é ignorantes de los tiempos de barbárie. La luz del progreso de las artes y ciencias no ha penetrado en esta parte del pueblo aun, quizá para atestiguar, que en medio de los grandes descubrimientos sociales, y del progreso creciente de los adelantos humanos, la civilizacion é instruccion de las masas es mas lenta y exige dobles esfuerzos. Deseoso por mi parte de contribuir á que desaparezca la ignorancia de las clases productoras, seguiré con constancia este trabajo, sin arredrarme el enfado de alguun lector susceptible que se crea aludido.

Conocidos y demostrados los graves inconvenientes, con que por lo regular se practica la enseñanza de los aprendices de oficios, artes, y profesiones mecánicas, se comprenderá claramente la necesidad, que hay de poner coto á unas prácticas y costumbres tan rutinarias y viciosas. En efecto yo, si bien no quiero en un dia que España se eleve al rango de civilizaci6n con que se practica en otras naciones de Europa el aprendizaje de las artes y oficios, donde hay establecidas academias y gremios, y donde los jóvenes aprendices, el último año antes de salir á oficiales, viajan por toda la naci6n para aprender mejor y ver los adelantos de todos los departamentos, siendo hospedados y obsequiados en todos ellos donde se les dá trabajo y se les enseña todas las manufacturas, obras, construcciones y nuevos instrumentos; si bien no creo posible improvisar tanta perfecci6n, fraternidad y armonía entre mis artesanos, quiero al menos que antes de empezar la práctica, los aprendices tengan al menos algunos rudimentos de Geometría y los mas precisos del arte, oficio ó profesi6n á que se dedican.

Quiero que se sujete el aprendizaje á reglas y métodos; que no esté abandonado á los caprichos mezquinos del interés privado del maestro, y al genio ó indolencia del aprendiz ó á sus costumbres buenas ó malas. No quiero que lo que se puede aprender en el menor tiempo y del

mejor modo, se aprenda mal en el mayor tiempo y de la manera mas mala posible. Quiero en fin que se introduzcan en la enseñanza de las artes, oficios, y profesiones mecánicas, las mismas mejoras que se van introduciendo para las facultades mayores. Que se abrevie el tiempo del aprendizaje, para que el discípulo pueda pronto mantener por sí otra familia y ser útil á su patria.

Para lograr estas mejoras y establecer la educacion de las clases necesitadas, era necesario establecer academias teorico-prácticas donde adquirieran los aprendices por grados la instruccion conveniente de la profesion que elijan, y ademas la elevacion intelectual necesaria para los tiempos de rápido progreso material en que vivimos. En estas academias el alumno ó aprendiz ocuparia su atencion sobre cada uno de los puntos de su enseñanza mostrándole y explicándole el uso y ejercicio de cada cosa, y con esta proligidad y la emulacion y enseñanza mútua, eligiendo instructores de los alumnos ó académicos mas adelantados; en poco tiempo y adquiriendo primero el conocimiento de los elementos mas simples y fáciles, y despues de los mas complicados, llegarían á formarse los académicos maestros, capaces y dignos de las profesiones, artes y oficios mecánicos, con gran ventaja del estado y de las familias, mejorándose las costumbres tambien por medio de la instruccion positiva de los artesanos. El go-

El Sr. D. S. M. Doña Isabel II, nuestra augusta Soberana, ha comprendido bien esta necesidad, y así de pocos años á esta parte, se han verificado tantas mejoras en otras carreras y profesiones, que hacen esperar fundadamente que llegará el tiempo, de que las clases trabajadoras, logren con el arreglo de la enseñanza de las artes y oficios mecánicos, las ventajas que van consiguiendo las otras profesiones. En efecto, la facultad de *veterinaria* según las últimas reales órdenes va á reemplazar en todos los pueblos á los antiguos maestros herradores. Los escribanos, que antes eran escribientes rutinarios y prácticos, ahora siguen una carrera que se llama *notariado*; lo mismo sucede con la carrera de *farmacia* y otras. El *magisterio* de instrucción primaria, se ha elevado á un rango de importancia. También se han establecido escuelas *preparatorias* para diversas carreras. Hay academias de *dibujo lineal*. Hay cátedras de *teneduría de libros de empleados de Salinas*, etc. No hablaré de las reformas ventajosas que han recibido los ramos de *minas*, *montes*, *agricultura*, y de las carreras nuevas de *directores de caminos vecinales* y escuelas de *ingenieros mecánicos* y otros, pues sería hacer interminable este preliminar. Mas todo este impulso que recibe la enseñanza de ciencias, artes, carreras y facultades, es una prueba patente de que mis ardientes deseos de mejorar la condición moral y ma-

terial de las masas, y de elevar á los trabajadores, lograrán cumplirse; pero interin llega la época de mejorar la educacion de los artesanos, y para los pueblos pequeños donde será muy difícil el establecimiento de escuelas; deseando yo contribuir con todos mis esfuerzos á tan plausible y benéfico objeto, he copiado y recogido en un solo volúmen, cuanto de mas notable y útil he visto esparcido en varios folletos y volúmenes, que he tenido á la vista, nacionales y extranjeros.

Ya he dicho que principalmente me limitaré á hablar de albañilería pues de los dos mil suscritores que han pedido hasta hoy esta obra, mas de cuatro quintas partes pertenecen á la honrada profesion de la albañilería, pero esto no obsta que como principio general para todas las artes y oficios ponga á continuacion y como base de las ulteriores esplicaciones y tratados, en el lenguaje mas sencillo que me sea dable, un breve compéndio de geometría, unos elementos nada mas, de lo mas preciso para los que quieran facultativamente y con precision y exactitud hacer aplicaciones prácticas á su respectiva profesion.

Y para que se estimulen á aprender todos los artesanos, que quieran brillar en su respectiva profesion mecánica, yasean maestros, oficiales, aprendices, y para que los albañiles á quienes con preferencia me dirijo en esta obra, aprendan y estudien los tratados y materias que les pongo

á continuacion, deberán saber que todos los que ejercen artes ú oficios mecánicos, son dignos de honra, estimacion y de nobleza, pues sirven útilmente al Estado, y para hacerse merecedores de las prerrogativas honores y distinciones que las leyes liberales de la época les conceden, es necesario que eleven su espíritu con la lectura y estudio, y salgan de la estúpida barbárie en que muchos yacen, que es un anacronismo de la época, reemplazando las prácticas viciosas y rutinarias, con los buenos elementos y principios del arte ú oficio que profesan; y en confirmacion de lo que voy diciendo, lean la siguiente real orden, con la que termino este preliminar, exórdio, ó introduccion.

Con fecha 25 de febrero de 1854 se espidió por S. M. la Reina gobernadora el siguiente Real decreto:

Informada de que algunas profesiones industriales se hallan aun degradadas en España, no obstante lo que previno el señor Rey don Cárlos III por la ley VIII, título 25, libro VIII de la Novísima Recopilacion: visto lo que me ha espuesto la comision nombrada al efecto por real orden de 3 de diciembre último, y oido el dictámen del consejo de Gobierno y del de Ministros, he resuelto seguir el ejemplo de mi augusto abuelo, y decre-

tar en nombre de mi amada hija la Reina doña Isabel II, lo que sigue:

ARTÍCULO. 1.º Todos los que ejercen artes u oficios mecánicos por sí ó por medio de otras personas, son dignos de honra y estimacion, puesto que sirven útilmente al Estado.

ART. 2.º En consecuencia podrán obtener todos y cualesquiera cargos municipales y del Estado, teniendo las demas cualidades requeridas por las leyes.

ART. 3.º Podran asimismo entrar en el goce de nobleza ó idalguía, si la tuvieren, aspirar á las gracias y distinciones honorificas, y ser incorporados en justas congregaciones, cofradías, colegios, cabildos y otras corporaciones de cualesquiera especie, siempre que tengan los demas requisitos prevenidos por las leyes ó reglamentos.

ART. 4.º Quedan derogadas y anuladas las leyes, estatutos, constituciones, reglamentos, usos y costumbres contrarias á lo dispuesto en este decreto. Tendránse entendido y dispondréis su cumplimiento.—Está rubricado de la real mano.

ELEMENTOS

DE

GEOMETRÍA.

Ya dejamos sentado y probado que uno de los conocimientos indispensables que deben poseer todos los que se dedican á las artes y oficios mecánicos, y entre ellos muy principalmente los albañiles, es el de los elementos de geometría que se extractan en este capítulo, y deben formar parte de su primera educación teórica, pues durante el curso de sus trabajos se les ofrecerá muchas veces ocasion de aplicarlos, sin necesidad de recurrir á los arquitectos, lo cual les dará importancia, crédito, y utilidad.

§ I.

De las líneas. Del nivel. Del círculo. Del diámetro. Del radio. Del secante. Del perimetro. Del apotegma. De los ángulos.

La línea solo supone una dimension, la longitud. Llámase *recta* cuando se dirige de un punto á otro por el camino mas corto; sin variar de direccion, de donde se deduce, que la línea recta es la mas corta de todas en una distancia dada, y por ello, es la medida exacta de la distancia de un punto á otro: asi que, si esta, por ejemplo, es de ocho pulgadas, la línea tendrá precisamente ocho pulgadas de longitud. De lo que se sigue, que tirando de un punto á otro una línea recta, si se tirase desde el mismo otra segunda línea se confundiria precisamente con la primera, porque depende la posicion de ambas de solo dos puntos invariables, á diferencia de la curva que puede variar cuanto se quiera.

Líneas *paralelas* son aquellas, que distan igualmente unas de otras en todos sus puntos. De modo que, cuando el albañil coloca dos reglas es necesario que estén perfectamente paralelas, á fin de que el modelo pueda correr entre ellas sin desviarse de su direccion, y resultará,

que una línea paralela á otra de dos paralelas lo será tambien á la primera.

Una línea recta que pasa ó cae sobre otra, forma con ella dos ángulos, cuya medida junta tiene el valor de 180 grados; ó lo que es lo mismo, vale tanto con ó dos ángulos rectos, mitad de la circunferencia del círculo que los géometras dividen en 360 partes iguales, llamados grados. Ahora bien, la línea diametral que atraviesa un círculo pasando por su centro, divide á este en dos partes exactamente iguales y cada una de estas dos porciones de circunferencia vale como ya se ha dicho, 180 grados.

Si dividimos este círculo por otra línea que no se incline hacia la primera por lado alguno, es claro que las cuatro partes que forman ambos diámetros serán iguales, es decir, que cada porcion de las cuatro en que se divide el círculo, valdrá 90 grados. Estas son las que se llaman líneas *perpendiculares* y por ello, la que no se inclina mas á un lado que á otro sobre su base, es perpendicular á ésta, y por consiguiente, forma con ella ángulos rectos de 90 grados cada uno: pero la que es oblicua forma con la misma base un ángulo abierto u obtuso, que vale mas de 90 grados, y otro ángulo cerrado ó agudo que vale menos; pero que sumadas sus medidas valen 180 grados, mitad de la circunferencia del círculo.

Se llama una línea *horizontal*, cuando está exacta-

mente paralela al horizonte y es la misma que los albañiles llaman nivel, ó sea la que les resulta cuando la señalan ó toman con la ayuda de el instrumento de este nombre.

La línea perpendicular á la horizontal es la *vertical* ó de aplomo. Asi pues, de la disposicion reciproca de estas dos líneas horizontal y vertical, ó perpendicular sobre cualesquiera base, resulta; que desde un punto dado solo se pueda tirar una perpendicular; que la perpendicular es la línea mas corta que puede tirarse desde un punto á una línea paralela á su base; que las líneas oblicuas tiradas desde un mismo punto y que mas se separen de la perpendicular, serán las mas largas. Línea *diagonal* es, la que divide á todo *paralelógramo* en dos partes iguales,

El *nivel*, es una línea recta cuyos puntos están igualmente distantes del centro de la tierra, esto es, paralela á la superficie del agua, sin atender aqui á la figura esférica del globo terrestre, indiferente para los niveles parciales que se usan en las construcciones.

Dicho nivel se encuentra por medio de la escuadra ó sean dos reglas ajustadas por un solo extremo, formando un ángulo de 90 grados, que reunidos por otra línea ó regla atravesada sobre la que se traza desde los extremos al centro, resulta una medida exacta de 45 grados; es

decir, que la tercera regla ó línea divide á las otras dos en dos partes enteramente iguales. La manera de usar este instrumento es bien conocida de los albañiles y por ello es inútil hablar de él.

El *círculo* es el espacio encerrado por una línea curva equidistantes todos sus puntos de otro comun, llamado centro; ó sea la línea que se traza con el compás dándole vuelta á uno de sus lados, á la que los geómetras llaman periferia ó circunferencia. Esta línea, cualquiera que sea su estension, está tambien dividida en 360 partes ó grados, y cada uno en 60 minutos; por lo que la mitad de esta circunferencia será un arco de 180 grados, como se ha dicho, y la cuarta parte ó sea el ángulo recto, llamado por los albañiles escuadra, será el de 90 grados.

Es *diámetro* la línea recta que pasando por el centro de un círculo y tocando sus dos puntos extremos en la circunferencia de él, le divide en dos partes iguales. La relacion de este diámetro con la circunferencia del círculo, está en la proporcion de 7 á 22.

Asi, pues, la circunferencia de un círculo se puede hallar cuando su diámetro es conocido, por una regla de tres simple. Por ejemplo, supongamos que el diámetro de una pieza ó habitacion circular es de 23 pies y 4 pulgadas, y formaremos esta proporcion: 7 : 22 : : 23 piés 4 pulgadas: X. El que no sepa la regla de tres, la hallará

sumando tres veces 23 piés y 4 pulgadas, y añadiendo á esta suma la tercera parte del segundo miembro de la razón que son 3 piés $\frac{1}{3}$. Si por el contrario, solo se conoce la circunferencia y se quiere hallar el diámetro, se hará invirtiendo la proporción: $22 : 7 :: 73 : 1\frac{1}{3}$ X.

Las propiedades del diámetro son: dividir al círculo en dos partes iguales; ser la mayor de todas las cuerdas, por ser igual á dos rádios, y que siendo el diámetro la mayor de las cuerdas por dividir al círculo en dos partes iguales, resulta que todas las cuerdas iguales, tienen arcos iguales, y vice versa.

El *radio* de un círculo es igual á la mitad del diámetro; es una recta que parte del centro á la circunferencia ó periferia, siendo iguales todos los de un mismo círculo.

Hay otras líneas que solo se consideran con relacion al círculo, como la *tangente* y es una línea que toca á la circunferencia en un solo punto de ella, sin cortarla.

La *secante* por el contrario, es una recta tirada desde un punto cualquiera á la circunferencia, la que corta en dos puntos y atraviesa muchas veces por el centro del círculo.

En un cuadro ó figura cualquiera de cuatro lados, al que se llama *cuadrilatero*, la recta tirada desde uno de sus ángulos á otro opuesto, se llama *diagonal*.

El *perímetro* de un polígono se compone de todas

Las líneas que lo forman, y el perímetro de un octógono es la suma reunida de las líneas que se forman; y lo mismo el del *exágono*, *pentágono* etc. Los géometras consideran al círculo como un polígono regular compuesto de innumerables líneas, cuyo diámetro es el perímetro.

Se llama *radio recto* del polígono ó *apotegma*, á una línea tirada desde el centro de la figura á uno de sus lados: y *radio oblicuo*, al que desde el centro va á parar á uno de los ángulos formados por el encuentro de dos líneas del perímetro comun. Asi, cuantos mas lados tenga el *polígono*, mas se acerca el radio recto al oblicuo; de lo que resulta, que en un círculo considerado como polígono, ambos radios son iguales.

Todos los *ángulos* reunidos del perímetro de un polígono regular ó irregular, son iguales á dos veces tantos ángulos rectos, menos cuatro, como lados tiene el polígono: asi, es fácil hallar el ángulo de unos lados del octógono multiplicando 180 grados por el número de sus lados y restando despues de este producto 360 grados, valor de cuatro ángulos rectos, y quedará un residuo que, partido por el número de lados, dará el valor de cada uno de ellos.

Tambien es fácil hallar todos los ángulos del centro, porque el polígono está formado de los mismos elementos que el círculo. Y en cuanto á su perímetro, todos sus

ángulos reunidos forman cuatro ángulos rectos, ó sean 360 grados; de lo que resulta, que cada uno de los ocho ángulos del centro de un *octógono* vale 45 grados.

Cada uno de los ángulos de los lados, es la mitad del ángulo entero. Así, para hallar un ángulo igual á otro, se describe desde el vértice del ángulo conocido, un arco entre los dos lados, marcando la abertura del compás sobre una línea indefinida y se marca un arco, y la seccion que resulta entre estos dos arcos, dará una línea que formará con la base un ángulo igual al dado.

Para cortar un ángulo en dos partes iguales, se describe desde un punto un arco cualquiera y de estos dos puntos una seccion que dividirá el ángulo por medio de una línea en dos partes iguales. De lo que resulta, que el ángulo cuyo vértice es el centro de un círculo, al que se llama ángulo *céntrico*, porque está formado de dos ródios, tiene por medida el arco comprendido entre sus dos lados.

El ángulo que tiene su vértice en la circunferencia y está formado por dos cuerdas (el diámetro se considera aqui como una cuerda), se llama *ángulo inscrito* ó *ángulo segmento* y tiene por medida la mitad del arco comprendido entre sus lados, siendo igual que el centro se halle en el espacio del ángulo inscrito ó fuera de él.

Cuando como en el caso anterior, uno de los lados

del ángulo pasa por el centro, se tira por éste una línea paralela y resultarán dos ángulos iguales, porque las líneas son paralelas. Ahora bien, si el ángulo cuyo vértice está en el centro del círculo tiene por medida un arco de 36 grados, el ángulo inscrito será igual á él y tendrá igual medida.

Pero supongamos que el centro del círculo está fuera de los lados del ángulo; entonces tirando desde el vértice una línea que pase por el centro, resultará un ángulo que tendrá por medida la mitad del arco, por la razón dicha, de que el ángulo que es una parte del mayor, tiene por medida la mitad del arco, porque su lado pasa por el centro del círculo. Por consiguiente, el ángulo parcial parte también del ángulo total, tiene por medida la mitad del arco.

Por el contrario, si el centro del círculo se encuentra entre los lados del ángulo, la línea que pasa por dicho centro, divide á este ángulo en otros dos. Si como en el ejemplo propuesto, el primer ángulo tiene por medida la mitad del arco, por pasar su lado por el centro, y el segundo la del otro arco, la medida del ángulo total será la mitad del arco comprendido en sus lados.

Resulta, pues, de las proposiciones anteriores acerca de los ángulos con relación al círculo que los contiene, que un ángulo cuyo centro está en el arco de otro ins-

crito, es precisamente dos veces mayor que éste, porque el ángulo total tiene por medida el arco entero y el otro solo la mitad de este mismo arco, y que el ángulo inscrito apoyado en los extremos de un diámetro, es siempre recto ó de 90 grados, porque su medida la compone la mitad de la semicircunferencia, que consta de 180 y que el ángulo apoyado en el diámetro, vale 90 grados.

§. II.

De las superficies. De los triángulos. Del paralelogramo. Del cuadrilatero. De los poligonos.

La reunion por sus extremos de tres ó mas líneas forma figuras planas regulares ó irregulares; siendo estas aquellas cuyos lados son desiguales y por el contrario las regulares, en que lo son iguales.

El *triángulo* se compone de tres lados ó líneas iguales; el espacio comprendido entre ellas se llama *area* del triángulo; y cualquiera de dichos lados, *base*. Una perpendicular tirada desde el vértice de sobre la base, es la *altura*.

La suma de tres ángulos de un triángulo son siempre iguales á dos rectos, porque tienen por medida la semi-

circunferencia, y la razon es, porque pudiendo hacerse pasar una circunferencia por tres puntos, un triángulo puede suponerse inscrito en un círculo.

Por igual razon el ángulo esterno de un triángulo cualquiera es igual á la suma de los dos ángulos internos. El ángulo esterno mas el interno, valen dos ángulos rectos: este mismo ángulo mas los otros dos, valen juntos dos ángulos rectos y siendo un ángulo comun á los dos mayores, resultará que el ángulo esterno por un lado, y los otros dos por otro, son iguales.

De lo dicho anterior resulta, que la medida de un ángulo interno cualquiera de un triángulo, es la medida de un ángulo esterno y vice-versa: que conocidos dos ángulos interiores, está conocido el tercero, y que un triángulo no puede tener mas que un ángulo recto, ni mas que en obtuso.

Las propiedades de un triángulo son: 1.^a que si tiene los lados iguales, los ángulos opuestos á estos lados, son tambien iguales y vice-versa: 2.^a que si sus tres lados son desiguales, el ángulo mayor será el opuesto al lado mayor y asi de los demas: 3.^a que dos triángulos son exactamente iguales, si los tres lados y los tres ángulos del uno son iguales á los tres ángulos y tres lados del otro: 4.^a que si dos triángulos desiguales tienen respectivamente iguales los dos ángulos de su base, ambos triángulos serán seme-

jantes: 5.^a que si dos triángulos son semejantes, todos los lados del primero serán proporcionales á los lados correspondientes del segundo.

Para la medida de los triángulos se debe saber: que un triángulo cualquiera, es la mitad de un paralelogramo de la misma base y de la misma altura: el paralelogramo que tiene, por ejemplo, 12 piés de base y 16 de altura consta de 192 piés cuadrados de superficie; los dos triángulos valdrán 96 piés, es decir, la mitad, porque ambos tienen la misma base y la misma altura: 2.º que un triángulo es el producto de su base multiplicado por la mitad de su altura: 3.º que un triángulo de la misma base que un paralelogramo, y cuya altura sea doble mayor es igual á él en superficie.

Las figuras rectilíneas de cuatro lados llamados *cuadrilateros*, cuyos cuatro ángulos equivalen á otros tantos rectos, son el cuadrado, compuesto de lados y ángulos iguales y otras que se van á explicar. Pero es necesario volver por un momento á hablar de los triángulos, porque en uno rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual á la suma de los cuadrados trazados sobre los otros dos lados.

Teniendo la diagonal de un cuadrado, puede medirse como línea aproximadamente, conociendo el lado de dicho cuadrado. Supóngase que esta diagonal tiene 60

piés; el cuadrado de 60 será el de 3600, cuya mitad es de 1800: así, 1800 es el cuadrado de cada uno de los lados y resultará que vale 42 piés y $\frac{1}{5}$ cuyo cuadrado es de 1799 piés aproximadamente.

Por igual razon, si se quiere trazar un cuadrado doble al lado de otro dado, se toma la diagonal de éste por lado del que se pide. Si por el contrario se quiere que sea el cuadrado pedido la mitad menor que el propuesto, un lado del primero será la diagonal del segundo.

Llámanse *paralelógramo rectángulo* aquel que tiene todos sus lados rectos y sus ángulos opuestos, iguales; *trapezio*, á la figura que solo tiene dos lados paralelos; *trapezóide*, á la que sus cuatro lados son iguales y sus ángulos opuestos tambien; y *rombóide*, aquella cuyos ángulos son obtusos ó agudos y sus lados opuestos iguales.

Un rectángulo tiene por superficie el producto de su base por su altura; el rectángulo y el rombóide de la misma base y altura que él, le es tambien igual su superficie: el trapezio cuyos lados opuestos son paralelos, es igual en superficie á un paralelógramo de la misma altura, cuya base se supusiera una linea que le cortará por la mitad paralelamente á sus lados.

Los *poligonos*, son las figuras planas terminadas por mas de cuatro lados ó lineas y toman un nombre particular

del número de lados que los componen. Asi, el *péntágono*, consta de cinco lados iguales; el *exágono*, de seis; el *extógono*, de siete; el *ogtógono*, de ocho etc., llamándose todos regulares si sus lados y sus ángulos son iguales.

Habiendo hablado hasta ahora del perímetro y de los ángulos, resta ahora decir sobre la relacion de estas figuras con las superficies. En primer lugar, todo polígono regular puede ser inscrito ó circunscrito en un círculo. Asi, los polígonos regulares iuscritos en un círculo, el de mayor número de lados tendrá mayor perímetro y superficie, por que el mayor perímetro es el círculo y el menor el triángulo.

Para hallar la superficie de un polígono, es necesario tener presente que este tiene tantos triángulos iguales como lados, y que tirando la perpendicular desde el centro sobre uno de los lados, esta perpendicular será la altura del triángulo que se multiplicará por el perímetro y la mitad del producto será la superficie.

El lado de un *exágono* inscrito en un círculo, es igual á su radio; por tanto, el perímetro de esta figura, contiene seis veces el radio del círculo circunscrito, ó tres veces el diámetro.

Para hallar la superficie del círculo, es necesario tener presente, que su diámetro es á la circunferencia co-

mo 7 á 22, y multiplicar despues la cuarta parte del diámetro, ó la mitad del radio por la circunferencia entera; ó la cuarta parte de ésta, por el diámetro; es decir, que la superficie de un círculo es igual á la de un triángulo que tenga por base el radio, y por altura una línea recta igual á la circunferencia.

En cuanto á las partes de un círculo, la superficie de un sector es igual á la de un triángulo, cuya altura sea tambien igual al radio del sector, y la base del arco del mismo.

Para hallar la superficie de un segmento, es necesario tener presente cuanto se acaba de decir, restando del producto de la multiplicacion del radio por el arco el valor del triángulo producido por la base, ó la cuerda del segmento con los dos radios, y será la diferencia la superficie del segmento.

Basta de esplicaciones geométricas. Los aprendices de artes mecánicas, sean ó no albañiles, que deseen mayor instruccion, pueden recurrir á los extensos tratados de matemáticas, pues aun los rudimentos que de jo consignados acaso será dilicil que los aprendices los comprendan sin viva voz ó esplicacion del profesor y demostracion en la pizarra, y eso que he entresacado lo mas preciso; asi, pues, pasemos á la esplicacion de los principios elementales de la albañileria, y de las mejores reglas

de edificación y de arquitectura práctica, con los demás tratados de artes útiles que se irán mezclando en el curso de esta obra, cosa muy útil para las clases trabajadoras segun verá el lector.

DE LA ALBAÑILERÍA.

Su origen, y de las obras en que se emplea.

Las primeras habitaciones de los pueblos, dice Vitruvio, eran unas chozas ó cabañas construidas en los bosques con troncos y ramas de árboles, horizontalmente sobrepuestas y formando un hueco. Es de notar que esta simple operacion, adoptada por otros pueblos con su remate piramidal, es la misma que subsiste y se ejecuta todavia en algunas comarcas dependientes de la Rusia. El objeto de fabricar albergues era resguardarse de las incomodidades de la intempérie, producidas por los frios y calores escesivos, las lluvias, los hielos los vientos y bestias feroces.

Los Frigios, cuyo pais carecia absolutamente de ma-

deras, cababan alrededor de los montes y ponian al borde de estas escabaciones unas pértigas ó varas largas que encorvaban hácia el centro, despues de haber unido y atado las puntas altas, de modo que formaban una especie de cúpula, cubriéndola con una capa ó tongada de greda ó barro: de aqui nacieron los primeros modelos de los tejados y armaduras: de aqui las primeras ideas que combinadas por las observaciones de unos, y reformadas por la esperiencia y buen gusto de otros, sirvieron de principio al noble y grandioso arte de la *arquitectura*, madre y maestra de la albañilería.

La albañilería ocupa el primer lugar entre las demas artes menores, como son: la montea ó cantería, la carpintería, la cerrajería y otras, debiendo tener el albañil conocimiento de todas, pues por *albañilería* se entiende *el arte de construir el todo ó parte de un edificio, colocando, enlazando y uniendo los materiales que se necesitan emplear, de modo que formando un cuerpo unido, queden firmes por sí mismos, y puedan sostener el peso proporcionado que se les cargue.*

Pertencen á la albañilería las tápias, los muros y paredes hechas de piedra sin labrar, ó de ladrillo, tabiques, bóvedas, suelos, techos y cubiertos.

Los muros, murallones, ó paredones son unos cuerpos gruesos construidos con diferentes materiales co-

locados á plomo, pero con tan buena union y trabazon que se mantienen por su mismo peso, y resisten á los empujes de otros cuerpos que se les carguen ó arrimen.

Las paredes no se diferencian de los muros sino en el género de la obra: dáse este nombre á las que tienen el grueso proporcionado para sostener suelos y cubiertos demadera. Asi como las *tápias* son las paredes hechas de tierra solamente ó enlazadas con algun otro material, los *tabiques* y *citaras* son mucho mas delgadas, como que sirven para hacer las subdivisiones en el interior de los edificios, con sujecion á la mayor comodidad, al gusto ó al capricho.

Las bóvedas se forman de piedra, ladrillo ú otros materiales en que no entra madera alguna, y que apoyadas en los muros del edificio, forman el techo de una pieza inferior y el piso de otra superior. En vez de bóvedas suelen hacerse *suelos* en la mayor parte de los edificios, y entonces se arman con madera que estriba sobre las paredes, postes ó piés derechos, guarnecidos con otros materiales.

De las herramientas y útiles del albañil y de las máquinas é instrumentos que se emplean en la albañilería.

En la construcción de los edificios, los dueños ó empresarios de las obras proporcionan parte de los útiles para el trabajo; como cables, cuerdas, sogas, gruas, andamiadas, cabrestantes, tornos, garruchas, poleas, roldanas, angarillas, carretones, uñas, palancas, mazas, cubos, espuelas, picos, palas, piquetas, azadones y demas, segun la costumbre del pais, siendo peculiares del albañil las herramientas siguientes.

Una llana de cobre y otra mas larga de hierro; una paleta ó palaustre grande y otro mas pequeño; una hachuela ó piqueta; una alcotana, una llana con dientes por un lado y por el otro cortante; una tabalada; fratas ó talocha; una artesilla ó cuezo; un esparabel; un zapapico; un azadon; varias reglas de madera; dos niveles, uno mayor que otro; un martillo; un par de cinceles; una plomala; varias gubias y otros hierros; una ó dos cuerdas largas y delgadas, uno ó dos compases de hierro; hierros para limpiar teja los, un rodillo ó batidera, una ó dos palanquetas, cubos y demas que sea uso y costumbre en

El *palaustre* ó paleta es una chapa de acero ó hierro templado en forma de un triángulo isóceles, de cuya base sale una varilla que forma codo y en la que se mete un mango de madera para cogerlo. Sirve para sacar la mezcla de la artesilla, cuezco ó cubo, echarla, introducirla ó estenderla sobre los materiales, y para sentar el yeso ó mezcla, tirarla ó pegarla contra las paredes, y guarnecerlas.

La *llana* es un instrumento ó chapa de cobre ó hierro templado ó bien de acero en forma ó figura de un paralelogramo ó cuadrilongo, en la que por uno de sus planos se fija una manija ó mango para su manejo. Sirve para estender la mezcla ó yeso, con facilidad y ligereza, especialmente para los guarnecidos, blanqueos y enlucidos, igualmente que para los revoques ó repellos de paredes.

La *hachuela piqueta ó piquetilla*, es una especie de martillo que por un lado tiene boca para golpear, mas larga que la de los demas martillos comunes, llamado *cotillo*; y por el otro, otra boca cortante á manera de aznela de carpintero, pero mas estrecha ó angosta. Sirve este instrumento para clavar clavos, romper piedras y ladrillos; y la boca cortante, para cortarlos y reducirlos á la figura y forma que se necesita.

La *alcotana* es un instrumento pequeño de hierro

con dos bocas cortantes opuestas, una como azuela y la otra como hacha y en el centro un mango recto de madera: algunas suelen tener una de sus bocas á manera de pico. Sirve para picar las paredes, y otros usos, especialmente aun con mas ventaja que la azuela, para cortar y perfilar los ladrillos, tejas, arcabuces, y otros materiales.

La *llana de dientes* y cortante, es de la misma figura que las otras; y su uso bien conocido de los albañiles.

La *tabalada* fratas ó talocha, es una tabla no muy gruesa como de un pié en cuadro, con un mango derecho en el centro de uno de sus planos. Sirve para igualar, fregar y alisar las paredes y techos guarnecidos de yeso ó mezcla, echándoles chapotones de agua, para que despues reciban mejor el enlucido ó blanqueo, sean estos con brocha, palaustre ó llana.

La *artesilla* ó cuezo, es una vasija cuadrilonga de madera como de cuatro piés de largo, uno y medio de ancho y otro dealzada, cuyas paredes están inclinadas de afuera adentro. Sirve para amasar el yeso, igualmente para tener á la mano la mezcla en los revoques y repellos.

El *esparabel*, es una tableta cuadrada, de un pié ó poco menos, de madera de igual forma y grandor, ó poco menos, que la tabalada ó fratas. Sirve al albañil teniéndola en la mano izquierda, para contener en ella una porcion de mezcla ó yeso, de donde se coge con la paleta ó pa-

taustre, que tiene en la derecha la cantidad que necesita para la clase de trabajo que dá.

La *regla*, es un instrumento de madera en línea recta por sus cuatro planos ó caras, de varios largos y gruesos, cuyos usos son bien conocidos, y sirve para reconocer si la obra que se está haciendo va en línea recta. Para asegurarse de ello, se coloca la regla perpendicular y perfectamente á plomo, afirmando en ella la cuerda que sirva de guía: ó poniendo la horizontal para determinar el grueso de una pared, ó conocer su inclinacion. En estas reglas deben estar señaladas la vara, piés, cuartas, pulgadas y dedos, para tener prontas estas medidas siempre que se necesiten.

El *nivel* que se usa en la albañilería, se compone de dos reglas de madera como de media vara de largo ó poco menos, mas anchas que gruesas, y unidas por un extremo, de manera que formen las dos, un ángulo recto. A la mitad de aquellas, pasa de una á otra formando la base de un triángulo, otro pedazo de regla que las asegura, para que no se abran, y en medio de ella, se señala una línea perpendicular desde el ángulo, cuya línea divide en dos partes iguales; añadiendo en ella algunos albañiles mas curiosos, las divisiones correspondientes á los grados de un cuadrante de círculo. En el extremo superior del triángulo, se fija una cuerdecita y en la otra punta ata-

de un perpendicular ó plomada es este instrumento por su forma exterior de escuadra, para dar direcciones á las paredes en ángulos rectos; para tomar cortar y elegir los gruesos de puertas, ventanas y demas claros; para levantar las líneas perpendiculares en donde se necesitan; y por último, como nivel para correr las líneas horizontales, enrrases, pisos y demas planos que deban estar á perfecto nivel. Las líneas ó grados, que como se ha dicho, señalan ademas algunos albañiles curiosos en la regla de traviesa ó base del triángulo, sirven para determinar ó conocer la inclinacion de una superficie ó línea, cuyo desnivel marca exactamente el perpendicular.

El *martillo* debe tener una boca maciza y acerada para clavar clavos y golpear, y la otra con dos uñas para los usos que se necesiten: los cinceles se tendrán á precaucion para los casos imprevistos que puedan ocurrir.

La *plomada* ó perpendicular, es un instrumento compuesto de un plomo ó peso en forma de cilindro ó con truncado, de una cuerda á la que está atado, y de un cuerpo de madera de encina de forma arbitraria, pero de igual grueso al del plomo ó peso, á lo que se llama nuez ó brújula. El plomo está atado á un extremo de la cuerda, la que entra por el otro cabo en un agujero que tiene en medio la nuez, cuyo plomo sube y baja á la altura que se quiere. Sirve este instrumento para ver y conocer

si la obra que se opera va á plomo ó perpendicular.

La *cuerda*, fija y atirantada desde las miras, estacas ó puntos para la direccion y grueso de los muros y paredes que se construyen, le sirve al albañil de gobierno y guia para colocar los materiales en la direccion que la misma señala, así en el plano perpendicular que se forma por los lados de las paredes, llamados paramentos ó paños, como en la horizontal que van formando los enrrases y niveles de las alturas señaladas. Debe tener tambien entre sus herramientas, *clavos* de diferentes gruesos y largos, ya para atirantar cuerdas, ya para fijar reglas, y ya en fin, para otros muchos usos.

El *compás*, instrumento bien conocido, le sirve para tomar toda clase de medidas en pequeño, y señalar varias figuras geométricas, segun los casos.

La *palanqueta*, es un cilindro de hierro mas ó menos grueso y largo, con una punta en forma aguda y la otra cortante ó con una uña. Sirve para romper paredes, hacer agujeros, levantar piedras ú otros materiales, arrancar maderas ú para otros muchos usos bien sabidos.

El *rodillo* ó batidera, herramienta conocida de todos, con un mango ó hastil bien largo y derecho, sirve para hacer y trabajar la mezcla y el barro. Las *gúbras* y otros hierros, sirven para tallar cornisas, molduras y to-

dos los adornos ó remates de estuco, y para acabar y perfeccionar todos los trabajos de yeso.

El *cubo*, es un vaso cilindrico de madera, de igual construccion que los toneles, con dos ceños ó arcos de yerro y una asa en la parte superior. Sirve para conducir agua, mezcla y la cál disueltapara los blanqueo s.

De otros instrumentos y máquinas necesarias en la albañilería.

Ademas de las herramientas é instrumentos enumerados, hacen uso tambien de otros y de varias máquinas, ya para la conduccion de materiales, como para subirlos á la altura que se necesita, cuando ya no es fácil recibirlos á la mano.

Para conducir los materiales ó pasarlos de un punto á otro, se usa de las *espuertas*, cubos, angarillas y carretones: y para subirlos á las andamiadas y sitios donde se trabaja, usa el albañil de algunos otros medios que le facilitan y minoran el trabajo y peso de ellos.

Cuando la altura es poca se pueden subir tirando de ellos á mano con una cuerda de cáñamo ó esparto llamada tiro, el que tiene en una punta dos ganchos de hier-

ro en los que se cuelgan ó enganchan los cubos, espuertas, ladrillos y demas, teniendo cuidado de meter en las asas de las espuertas ó cubos los ganchos encontrados para que suban con mas seguridad.

Cuando la altura es demasiado para tirar de ellos á mano, se colocan unas garruchas ó poleas ya sea en los puentes de las andamiadas ó en los pescantes. Se da este nombre á un madero que se asegura en las andamiadas, paredes ó huecos de ventanas con una de sus puntas hácia fuera, que vuela todo lo posible, asegurando bien la otra punta contra los suelos, paredes ú otros puntos de apoyo.

Cuando no haya punto firme de apoyo que dege por debajo en el andámio lugar para recibir los materiales, se forma un aspa con otros dos maderos, y sobre su horquilla se coloca y ata el *pescante* volado hácia fuera todo lo posible, y las piernas ó zancas del aspa se aseguran atándolas ó clavándolas en alguna parte firme, como igualmente la cola ó extremo del *pescante*.

En la punta que vuela hácia fuera, se asegura la garrucha ó polea y en ella se pone un tiro ó maroma unida por sus estremos, en la que se colocan los ganchos. Tiran de esta maroma uno ó mas hombres, segun la cantidad que en ellos se cuelga de material y la altura á que tienen que subir, en donde los recibe uno ó

mas peones, que enganchan á la vez los cubos y espue-
tas vacías para que bajen al mismo tiempo.

Cuando las obras son de importancia, forman los car-
pinteros de obras, unos castillos de madera á toda la
altura que debe llevar la obra, y en lo alto, sobre un ta-
blado que colocan, ponen tornos que movidos por dos
ó cuatro hombres, suben los materiales con mucha co-
modidad y abundancia, por medio de la maroma unida
por sus extremos ó puntas, llamada *sin fin*, que revuel-
ve liando en un grande cilindro de madera.

Estos *tornos* son unas máquinas de diferentes he-
churas; pero por lo regular se componen de un cilindro
que rueda sobre sus ejes en el cual se lia la maroma con
una ó dos vueltas. A los extremos del cilindro se colo-
can unas palancas, cigüeñas, aspas ó ruedas que facili-
tan su movimiento de rotacion, con el que minoran el
peso.

Pueden colocarse estas máquinas de diferentes mo-
dos y ser tambien de varias formas, como se ha dicho;
pero su efecto siempre es el mismo, que es el de subir á
mucha elevacion y en el menos tiempo posible, mayor
cantidad de materiales, con el menor detrimento de ellos,
y sin riesgo de los operarios.

El jóven aprendiz de albañil, que quiera conocer
perfectamente y distinguir á primera vista las principa-

les herramientas de su oficio, además de aprender de memoria el capítulo precedente, y sobre todo, las definiciones que en él se dan, deberá consultar á menudo la lámina 1.^a que se asocia al final de la obra, donde van dibujadas casi todas, de una manera correcta.

Principios fundamentales y reglas generales para la fabricacion ó edificacion. Solidez, comodidad, belleza.

Tres son los principios ó fundamentos de la ciencia que enseña á edificar bien y con toda perfeccion: estos principios se encierran en estas tres palabras: *solidez, comodidad y belleza*. Tales son las propiedades que se requieren en toda buena fabricacion y las circunstancias necesarias en todo edificio para conseguir su perfeccion, á fin de que sean permanentes ó de duracion, utiles ó de comodidad, y agradables á la vista ó de buen aspecto.

1.º *Solidez ó firmeza.* La firmeza ó solidez es la cualidad que exige la primera atencion, es la mas esencial de todas, porque no solo economiza los gastos que originaria el tener que reparar ó construir de nuevo, sino

tambien porque es la que realza mas el mérito del maestro constructor, el que debe procurar eternizar sus obras. Para conseguirlo, se deberán poner los cimientos en terreno firme, emplear materiales perfectamente acondicionados y con el arte debido, y proporcionarlos bien en todas sus partes ; pues de ninguna manera podrá ser firme ni duradero un edificio, si los cimientos, que son los piés que han de sostenerlo, no se colocan en firme; lo mismo sucederá si los materiales no son buenos, pues, que no podrán tener mucha duracion, si son de mala calidad; y por último, aunque los materiales sean de la mejor clase, deben colocarse con inteligencia y buen arte para que formen la union que se requiere, para que tengan tambien cada una de las partes la necesaria resistencia, y asi la debe tener el estribo en la razon proporcionada del empuje que debe contrarrestar, el apeo en la de la carga que ha de sostener, etc.

2.º *Comodidad y utilidad.* Esta es la segunda circunstancia necesaria en todo edificio; porque aunque se haga firme y seguro, bien poca seria su utilidad, sino era acomodada al uso á que se le destinaba, á las necesidades y conveniencias propias de su clase. Para conseguir esta utilidad ó comodidad, es preciso arreglar su disposicion de manera, que todo el edificio y cada una de sus partes tengan la debida capacidad y esté colocado con la necesaria conveniencia.

3.º *La hermosura ó belleza.* Esta es una propiedad favorita de la arquitectura, y la que produce en los edificios el efecto de mayor aprecio; pues, sin embargo de ser la *solidez y comodidad* tan necesarias como se ha demostrado, parece que la hermosura se singulariza de algun modo entre todas las demas propiedades, apellidándose comunmente la *bella arquitectura*: asi es, que cuando se vé un edificio que aunque firme y cómodo, su decoracion no está dispuesta, con aquel arreglo, del cual depende la verdadera belleza, todos generalmente le llaman de estilo bárbaro.

Para hacer un edificio hermoso, debe procurarse una determinada proporcion del todo, con las partes y de cada una de ellas entre sí, que es lo que produce la *simetria*: es necesario que cada parte tenga una colocacion uniforme, que no haya ninguna supérflua, ó que no tenga su objeto ó destino determinado. Para que un edificio tenga la debida proporcion, es necesario que esta proporcion la haya entre el ancho y el alto, entre las partes ó miembros, asi con el todo como entre sí, y en la buena distribucion entre los vanos, como son: los arcos, puertas y ventanas, y los macizos que los separan, lo cual no solo es muy importante para la *solidez* de los edificios, sino que esta buena distribucion es tambien necesaria para conseguir la *belleza*, porque nunca se ha-

llará la belleza, en donde no se encuentra la solidez.

No es menos necesaria la bien ordenada colocacion de adornos y remates; pues el *decoro* exige no solo que estén colocados con propiedad, sino que tengan la expresion conveniente al carácter del edificio, en cuyo caso le darán un considerable realce. Asi es, que solo de la bien entendida distribucion, disposicion y proporcion de las partes, es de donde ha de provenir la verdadera belleza, cualidad esencial de la buena edificacion.

REGLAS DE CONSTRUCCION.

Eleccion de materiales. Economia. Distribucion.

La *construccion* se hace con el empleo y uso de los materiales convenientes, examinando las propiedades de estos y distribuyéndolos con inteligencia á su debido fin. En las reglas de construccion se comprende todo lo que en la fabricacion sirve para la eleccion, para el uso y union de los materiales, empleándolos con el arte debido.

En la eleccion de materiales deben preferirse naturalmente los mas durables á los menos durables: asi en los edificios deben emplearse las piedras con preferencia á las maderas. Las piedras que se abren ó cuartean facilmente con el calor no son buenas para las escaleras. Las maderas se han de hechar siempre secas, porque si se secan despues de puestas en la fábrica: ó se pudren, ó se tuercen. Y generalmente se ha de procurar poner todo lo que mas resiste al fuego, á la humedad ó á las aguas, al peso que ha de sufrir, y á las injurias del aire.

La buena proporcion entre todas las partes de un edificio es absolutamente necesaria para su duracion, para lo cual ha de saberse apreciar la fuerza que se necesita para resistir una determinada presion, la que requiere el apeo para sostener la carga, y al mismo tiempo el modo de aplicarla para que produzca el mayor efecto posible, á fin de no esponerse á que sea menor de el debido, en cuyo caso el edificio no puede tener permanencia; ó á dar en escesos, que cuando menos son una prueba de la falta de instruccion. Es tambien preciso saber distribuir bien los vanos y darles la debida proporcion con los macizos, y disponer los pisos, tejados ó terrados, de modo que sin esceder, tengan la necesaria firmeza.

El grueso de las paredes varía en proporción del ancho, pues cuanto mayor es este, tanto mas crece la fuerza ó presión que sufren; y cuanto mas largos son los maderos deben ser tanto mas robustos, y cuanto mayor es el vano tanto mas crece el peso en efectivo de ellos. Por lo tanto se falta á las leyes de la *economía de la construcción* no solo cuando se emplean materiales mal acondicionados, ó sin necesidad se conducen de mayores distancias, sino tambien cuando á las paredes se da mas ó menos grueso de aquel que las circunstancias del edificio requieren, como tambien cuando se desperdicia alguna parte del terreno destinado para él.

Para que la *distribución de la construcción* no sea defectuosa, es indispensable que el todo del edificio y cada una de sus partes no tengan mayor ni menor capacidad de la que requiere su destino, y que se hallen colocadas las unas respecto de las otras con la conveniencia que requiere el uso.

En los edificios generalmente hay *vanos*, como son arcos, puertas, ventanas, etc., y para su firmeza y duración importa mucho, que haya una determinada proporción entre ellos, esto es, entre los vanos y los macizos que los separaran. Las ventanas deben distar de los ángulos del edificio, de modo que quede un macizo á lo menos tan grande como ellas, lo mismo debe ser

entre ventana y ventana: las puertas grandes se suelen rematar en arco porque tienen mas firmeza; pero muchas veces, especialmente cuando son mas regulares, se rematan ya en arco adintelado ó á regla, ya con un dintel, el que en muchas ocasiones dice mejor á la vista. Requiere por fin la solidez que los vanos se coloquen sobre vanos y los macizos sobre macizos, porque si estos se interrumpen con vanos perderán mucho de su firmeza y si sobre aquellos se cargan macizos, quedará todo el edificio muy endeble.

Los pisos de madera se hacen ahora por lo regular de distinto modo de como lo practicaban los antiguos, quienes acostumbraban armarlos con vigas corpulentas y desde la una á la otra los entramaban con maderos pequeños. Cuando ocurrá el haberlos de hacer así, las vigas se colocarán sobre macizos del modo que diremos despues.

Los tejados y terrados son el remate del edificio, los y estando bien entendidos contribuyen á su permanencia ó duracion: el grueso de los maderos de cubrir, debe ser proporcionado á su tirantez ó largo, porque si es menor de lo debido no podrán aquellos subsistir, y si es mayor con el demaziado peso abrumarán las paredes.

Reasumiendo las *reglas* de construccion, diremos: que en la distribucion de las partes se atienda en pri-

mer lugar á la comodidad, y en segundo á la hermosura. Que en el primer señalamiento de las obras, aun de las subterráneas se atienda á la debida proporcion de las exteriores con las interiores. Que hecha la distribucion del plano y eleccion debida, se examine si los cuerpos que se han de levantar corresponden á los cimientos y pilares, atendiendo á la perspectiva ó vista que presentan para formar el debido juicio de la conformidad en el todo de las obras. Que la entrada de las habitaciones sea clara y patente, sin incomodidad alguna. Que la distribucion que se haga comunique abundante luz para los fines propuestos en la construccion. Que la puerta de la calle siempre que sea posible, corresponda al medio del frente de la fachada. Que las escaleras en cuanto pueda ser, sean rectas mas bien que de caracol, en paraje abierto ó claro; y por último que la cocina y despensa se pongan al norte para que conserven mejor los viveres y provisiones de las casas.

De los materiales, y conocimientos que de ellos debe tenerse.

Para que los edificios y demas obras de construccion consigam tener la firmeza y duracion que tanto se recomienda y queda especificada anteriormente, es preciso, como ya tambien queda indicado, que los materiales se hallen bien acondicionados; pues se equivocan seguramente los que piensan suplir el defecto de estos con aumentar el grueso de las paredes; porque siendo de mala calidad ó estando mal acondicionados no pueden hacer la necesaria union y el temporal los perjudicará, por consiguiente no puede prometer larga duracion el edificio que está construido con ellos.

Asi es que el conocimiento de los materiales, su eleccion y justo aprecio es una de las cosas mas importantes que debe tener presente un albañil que desea portarse bien en su trabajo, y no esponerse á sufrir las justas reconvenciones del dueño ó principal; porque si bien puede saber todo lo perteneciente á la mano de obra, nunca tendria excusa razonable si alegase despues que los materiales habian sido malos para trabajarlos ó emplearlos, pues la obligacion de conocer su calidad,

escogerlos y advertir en tiempo oportuno lo conveniente al dueño de la obra, para manifestarle si son ó no á propósito para la clase de construcción que se va á ejecutar, es una de las primeras atribuciones del albañil, para no caer en la responsabilidad que por su impericia le pudiera sobrevenir. No obstante hallándose bastante variedad entre los materiales que produce cada region ó provincia, la esperiencia de los naturales suministra generalmente el necesario conocimiento, mediante que sucede á veces ser de mediana calidad algunos materiales que en otras partes son la mejor clase, y que la falta de unos se suple con los de otra especie. Los materiales que mas abundan entre nosotros son los siguientes:

TIERRA.

La tierra que se emplea para construir tapias ó paredes debe ser arcillosa, pegajosa, compacta, limpia de guijo, y con poca mezcla de arena y cascajo. En casi todas las provincias se halla con abundancia y se pueden construir con ella paredes muy fuertes y durables. El uso de fabricar con solo tierra es antiquísimo en España y en algunas provincias se puede presumir que venga desde sus primeros habitantes. Plinio dice que en Es-

pañía se veían torres y atalayas hechas de tierra, desde la mas remota antigüedad, y aun ahora vemos en muchas partes murallas de ciudades y castillos que resisten á los años y se conservan medio arruinadas hace algunos siglos. Hay todavía en muchas casas paredes interiores de tierra, acaso mas fuertes que las que en el dia se hacen de ladrillo: mas despues se ha abandonado este género de obra, sin que para ello pueda haber habido mas razon que la de ocupar menos sitio los débiles entramados de madera que ahora se hacen.

ADOBES.

Si se remoja bien y se bate la tierra arcillosa se forman dentro de unos marcos ó gradillas de madera unos cuerpos regulares llamados *adobes* que sirven para construir paredes y tabiques á poca costa, ya sea uniéndolos con mezcla de cal y arena, ó con barro solo que es lo mas comun. Para hacer estos adobes, debe ser la tierra pegajosa ó grasosa, amasarla mucho y mezclarla con un poco de estiércol ó de paja para que tenga mas union. Despues de bien amasada se echa en unos marcos ó gradillas de la medida que se quiera, en un plano espolvoreado, y llenas se enrasan y quita lo que sobre con

un rasero. Hecho esto se levanta la gradilla y queda formado el adobe, y para que se desprege con facilidad, se espolvorea la gradilla con polvo ó ceniza antes de echar el barro. Eujuto el adobe, se puede manejar y emplear como el ladrillo, y si se hace de buen barro y se deja resecar bien en paraje cubierto, es de muchísima duracion. Estos mismos adobes, si despues de bien eujutos se tuestan á un fuego violento y continuado, se vitrifican en cierto modo, y se convierten en una especie de piedra artificial ligera, escelente para toda especie de obras y se llama *ladrillo*, del cual nos ocupamos en un articulo especial.

DE LA CAL.

Se dá el nombre *de cal* á la materia que resulta de cierta clase de piedras, que espuestas á la acción de un fuego suficiente, pierden su dureza y casi la mitad de su peso, reduciéndose á un polvo finísimo. Todas las piedras calcareas pueden convertirse en cal viva por medio del fuego, pues todas experimentan una efervescencia mas ó menos pronta hechando un pedazo de ellas

en agua fuerte, en donde metiendo una varita de hierro se las hace relumbrar.

Estos dos caracteres pertenecen indistintamente á todas las piedras de esta clase, cuyo color, contestura y consistencia, como su grado de pureza son muy diferentes.

La propiedad de que gozan esta clase de piedras consiste en servir de base á toda clase de morteros ó argamasas á las que dan muy larga duracion; debiendo tenerse presente que no todas las calcáreas producen buena cal, porque la calidad de esta depende de la eleccion de la piedra, y de el cuidado con que se procede á su calcinacion.

Aquella cal que absorbe mayor cantidad de agua y duplica la suya, puede por lo mismo contener mas porcion de arena ó tierra sin perder por ello sus propiedades. La cal de primera clase es aquella que toma cuerpo en cuanto se la aplican las materias secundarias, y la que hace mas pronto el mortero ó mezcla y se endurece ella misma en sitios húmedos y aun dentro del agua.

Tres clases hay de cal de construccion: la cal gorda ó comun; la delgada ó fina, y la hidráulica. La primera nunca se endurece bajo el agua, cuando se la pone aislada, aumenta mucho en volúmen cuando se

apaga, absorbe dos veces y media mas de agua que su masa y aparece siempre del color blanco mas puro, aguanta mas porcion de arena, abunda mas y proporciona grande economía.

Sin embargo, es necesario saberla emplear convenientemente en la albañilería ordinaria, por cuanto no siempre se encuentra cal de las otras clases, absteniéndose de emplearla en obras subterráneas, bóvedas ni en trabajos hidráulicos.

Se conoce la cal hidráulica por la propiedad de endurecerse en el agua sin necesidad de ningun otro cuerpo ó materia; su color es leonado, verduzco ó ceniciento. Esta cal es la mejor de todas porque compone las argamasas mas sólidas y durables, siendo la única que los ingenieros emplean en sus trabajos.

Hay otra cal que aumenta poco de volumen despues de la estincion, que aguanta poca arena y que produce un mortero ó mezcla, que se endurece muy pronto al aire, y que toma alguna consistencia en los lugares húmedos: esta es la que hay entre las dos clases anteriormente dichas y forma el término medio.

Por la simple inspeccion de las piedras calcáreas es difícil determinar cual ha de producir mejor cal, por lo que se necesitan pruebas repetidas para conocerlas, pero cuyo ensayo es fácil de practicar. Este se reduce á

cocer un pedazo de piedra en una fragua y á echarla despues en un vaso de agua limpia y se observa si la cal absorve poca ó mucha agua. Si despues de algunos dias de inmersion ó estar dicho pedazo dentro del agua, la papilla que se ha formado cede ó resiste á la presion del dedo, si su color es blanco, y en fin, si esta cal es fina, gorda ó hidráulica, serán las señales de su calidad.

Esta prueba es el mejor análisis porque no deja duda alguna acerca de lo que interesa saber á los que ejercen la albañilería, asi como á los dueños de las obras.

El deseo de hacer que las cales se endurezcan dentro del agua y conocer todas las diferencias de ellas, ha producido ó sido causa de investigaciones constantes. Tiempo habia que se ignoraba que la arcilla cocida forma con la cal fina, una mezcla que toma incremento dentro del agua. Estas mezclas llamadas betunes, nunca sugirieron la idea de operar la anterior reunion en la cal, pues los mas ilustrados químicos atribuyeron dicha propiedad, de la que participan naturalmente varias cales, á alguna porcion de hierro ó de manganesa; y aun prescribieron como regla general una adiccion de arcilla cenicienta á fin de componer una cal hidráulica artificial. Pero ya fuese por haber empleado operaciones dispendiosas ó por haber faltado alguna circunstancia esencial, nunca lograron su propósito, hasta que un sabio in-

geniero guiado por las primeras tentativas, ilustrado por los progresos de la química y por los recientes descubrimientos hechos en las tierras que hoy están clasificadas entre los óxidos metálicos, llegó á encontrar un medio infalible de poner las cales mas gordas y mas comunes en el estado de las hidráulicas.

Dicha operacion consiste en dejar la cal que se reduzca espontáneamente á polvo fino en un sitio seco y cubierto, en amasarla despues con una pequeña cantidad de agua y otra mayor de arcilla cenicienta ó de tierra de ladrillo, y formar con esta pasta unas bolas, que se dejan secar bien despues se cuecen hasta un grado conveniente.

La cantidad de arcilla que debe echarse á las distintas clases de cales, varía en razon de las cualidades particulares de estas: asi que, las cales comunes muy gordas pueden sufrir un 20 por 100 de arcilla; las finas, tienen suficiente con un 15; y basta un 10 y hasta un 6 para las que participan de algunas cualidades hidráulicas.

La mezcla debe hacerse de una manera conveniente; porque si se echa mucha arcilla, la cal que se obtiene en la segunda operacion no se dilata, se reduce á polvo con facilidad y produce despues de apagada una pasta que toma cuerpo en el agua con mucha prontitud.

Y no se crea que la arcilla cocida aparte, y mezclada

despues con la cal comun en las porciones ó cantidad que se acaba de decir, puede dar los mismos resultados que cuando ambas materias ya mezcladas se ponen á cocer al fuego; de ningun modo, porque el fuego modificando los principios que constituyen esta mezcla, neutraliza la accion de los unos con la de los otros y produce un nuevo compuesto que participa de nuevas propiedades.

Esta cal, se conoce por su color que es verdoso, si se ha cocido con la arcilla, y de un pálido color de rosa cuando se ha hecho la mezcla despues de cocer aquella separadamente. Esta última, no debe gastarse en las obras destinadas á larga duracion.

Las piedras de cal que producen la gorda ó hidrúlica, puestas en disolucion en el ácido nítrico, no se disuelven enteramente y dejan en el fondo del vaso un residuo como lodo, compuesto de arcilla y de manganesa.

Basta con lo dicho para que un albañil aplicado conozca las diferentes cales para hacer de ellas buen uso, y pasemos á hablar de las arenas.

DE LA ARENA.

Las arenas que se mezclan con la cal para formar un buen mortero, son de tres clases ó especies: la primera es la que procede de los arenales ó canteras. Esta por lo general tiene mezcla de tierra, lo que hace no ser la mejor, porque cuanto menos tierra tenga tanto mejor será.

Para conocerla se echa en agua y se revuelve bien; si el agua queda limpia, la arena es buena; y por el contrario, no tanto, si el agua toma color y deja posos de tierra, y tanto peor será, cuanto mas súa quede el agua, pues que esto indica la mayor cantidad de tierra que la domina.

La *buená arena* se conoce, si apretándola y corriéndola ó restregándola entre la mano rechina y nada de suciedad deja pegado en ella. Si contiene mucho casqui-jo, se la debe acibar ó pasarla por un cañizo, mas ó menos, segun para la clase de obra en que se va á trabajar.

La segunda clase de arena es la de los arroyos arras-trada por las lluvias de los montes á los barrancos y va-les; esta arena es muy buena para hacer la mezcla des-tinada á grandes edificios.

La tercera especie de arena es la de los rios, general-

mente pura y limpia por lo que es preferible á todas para la composicion de argamasas.

Tambien se estraen del seno de la tierra arenillas ó arenas finas que absorven una cantidad considerable de cal, pero no son las mejores. Las de esta especie, son grises ó negras, cuyo color deben á la porcion ferruginosa que contienen, son preferibles á todas.

MEZCLA DE CAL Y ARENA.

La primera maniobra que se hace con la cal es apagarla, y aunque no es propia del albañil debe asistir á ella y saberla mandar. Esta operacion se reduce á rociar con agua los montones para que fermente y se desmenuce, como en efecto lo hace, reduciéndose á polvo: para ello se hade revolver y recortar con las palas y batideras para que se divida bien y suelte todo el hueso ó canto que no penetró en el fuego, y el cual queda limpio y se aparta á un lado.

La cantidad de arena que ordinariamente se mezcla con la cal apagada, está segun la opinion general, en la proporcion de dos á uno, ó á una parte de cal y dos de arena; sin embargo, no es exacta esta opinion, porque

Las cantidades varían en proporción de la calidad de la cal ó de la arena segun los principios constituyentes de cada una. Por ello, un albañil entendido y concienzudo hará la mezcla en las proporciones que la observacion y su experiencia le hayan enseñado para merecer una buena reputacion.

Tambien se hace uso de la puzolana para las mezclas, por ser sustancia mineral que ya se ha sometido á la accion del fuego, como igualmente todas las piedras y casquijos procedentes de las erupciones volcánicas, como las lavas, etc.

Cuando se quiere hacer una buena mezcla para cimientos se le echa á la cal desperdicios de teja, de piedra, de ladrillo, de porcelana y de vidrio.

Ya se ha dicho que el mortero ó mezcla hidráulica es aquella que se endurece en menos tiempo dentro del agua y que ciertas piedras calcáreas producen naturalmente una cal que participa de aquella propiedad sin adición alguna de materias estrañas, y que aun á las calmas comunes se las ha hecho entrar en el número de las que obtienea esta ventaja. Ahora añadiremos que las mezclas hidráulicas ó morteros, se componen de la cal llamada hidráulica propiamente mezclada con arena y puzolana, de la cal y arena solamente, ó de la puzolana y la cal tan solo.

Estos morteros ó mezclas toman el nombre de betunes si al formar la liga se les echan guijarros ó tarquiles de un tamaño capaz de aumentar la masa y de oponerse á la merma: pero el mortero propiamente dicho, es aquel que antes de hacer la mezcla ó liga se ha pasado por la criba ó cedazo la arena ó la puzolana, para que hagan con la cal un cuerpo homogéneo y compacto, y la que es verdaderamente á propósito para las bóvedas, cisternas, estanques, terrazos, conductos de agua y demás obras de este género.

Aunque no se puede prescribir con exactitud la porción que de cada materia debe formar un buen mortero, por las razones ya expuestas, no obstante indicaré aquí con Vitruvio las porciones que parecen ser las mas exactas, teniendo en cuenta para su ejecucion cuanto hemos dicho anteriormente.

Puzolana. 12 partes.

Arena. 6 id.

Casquijos, piedra de arcilla

ó porosas. 6 id.

Cal. 9 id.

Como á mediados del siglo último, un sabio ingeniero creyó haber hallado ó descubierto en sus ensayos

la antigua mezcla ó mortero de los romanos, haciendo una argamasa con las porciones siguientes:

Arena.	3 partes.
Ladrillo en polvo.	3 id.
Cal virgen.	2 id.
Cal viva.	2 id.

Además de las preparaciones y clases anteriormente dichas para trabajar cimientos, el mejor betun se hará con la cal que tenga por base la teja pulverizada ó la puzolana, el que se emplea ordinariamente en los fregaderos y otros sitios húmedos. Hay otro llamado de fontaneros y el romano, para los que se venden ya preparadas las materias, sin embargo de que el primero suelen hacerlo por sí los mismos fontaneros.

DEL YESO.

El polvo que resulta de la calcinacion de cierta especie de piedra se llama *yeso*. Las piedras tiernas ó de yeso se conocen poniéndolas á calcinar en un fuego vivo; las que toman al momento un color blanco mate, y resolviéndo-

se despues en unos granitos que se deshacen entre los dedos, presentan una gran semejanza con la cal de sulfato.

Dichas piedras son generalmente en su estado natural de un color gris amarillento y de la figura de hojas delgadas culebreadas, cuya formacion es granuda y compacta y se encuentran con abundancia.

Tambien hay otra clase de piedra que da unos pedazos fáciles de romper, en planos de poco grueso, brillantes y lisos, y es la mas conveniente despues de calcinada para las obras de escultura y ornamentos de bajo relieve.

Cuando el sulfato calcáreo es puro, el yeso que produce es muy dulce al tacto y bastante reluciente: pero en este estado no puede adquirir la consistencia y dureza necesaria para las grandes obras.

Mezcladas las dos primeras clases con arena, arcilla ó cierta porcion de tierra calcárea de la que produce una leve efervescencia en los ácidos, dan un yeso muy bueno, porque participa de alguna de las cualidades que la cal contiene.

Para conocer la calidad de la piedra de yeso, se pone cierta porcion de ella bien pulverizada dentro de una vasija de vidrio ó de barro barnizado; despues se echa encima media parte de ácido nítrico en proporcion, como

tres veces su peso de agua, y dejándolo reposar, pasadas algunas horas se decanta el líquido inclinando suavemente la vasija: despues se laba el depósito con agua pura dejándola reposar antes de repetir la decantacion. Despues se prueba el agua en la punta de la lengua, y si se nota que no está acidulada se estiende todo sobre un pliego de papel y se deja secar. Hecho esto, se pesa; y la diferencia de peso que ha sufrido es exactamente la cantidad de carbonato calcáreo que está contenido en la piedra.

La explotacion de la piedra de yeso se hace casi siempre á cielo abierto y la separacion de los trozos se opera por medio de cuñas de hierro ó de madera, de picos, alzaprimas y barrenos.

Los hornos en que se cuece la piedra se hacen de distintas figuras segun costumbre del pais, pues que no en todas partes se verifica la calcinacion de un mismo modo aun cuando en la esencia sea lo mismo. Por ello creemos escusado hablar de la figura del horno, y modo de cargarlo de piedra y calcinarla, puesto que estas faenas son propias de los yeseros, y á el albañil solo toca conocer su buena ó mala calidad. Respecto á la manera de pulverizarlo se emplean varios métodos segun la costumbre del pais: pero lo mas general es con mazas de madera ó en molinos.

Pulverizado el yeso debe gastarse lo mas pronto posible, pues en este estado absorbe con grande actividad la humedad atmosférica, aunque esté en sitio seco y á cubierto; además de estas precauciones debe tenerse guardado del aire, pues de lo contrario absorbe este poco á poco todas las partes húmedas y el yeso se enfria hasta el punto de no poderse gastar.

La experiencia ha demostrado que el yeso absorbe un volúmen de agua igual al suyo; resultando fenómenos singulares durante la operacion de amasarle, que no es otra cosa sino devolverle la misma cantidad de agua, poco mas, de la que contenia antes de la calcinacion. Estos fenómenos son los siguientes:

Primero: recobrar el yeso, como se ha dicho, el agua que habia perdido por la accion del fuego.

Segundo: convertirse en una cristalización confusa en la que se notan una infinidad de cristalitos que se van reuniendo hasta formar un cuerpo.

Tercero: se advierte en las materias producción de calor, porque el agua solidificada abandona una parte de su calórico al pasar de un estado menos denso á otro mayor.

Cuarto: el advertirse tambien en las mismas materias aumento de volúmen, porque hay cristalización confusa y precipitada y las moléculas no tienen bastante tiempo,

para ordenarse. Los albañiles suplen muchas veces este inconveniente, mezclando al yeso algunas sustancias que no alteran su blancura.

Bien cocido el yeso, es tanta la cantidad de agua que absorbe que se ven muchas veces los albañiles obligados á amasarlo en muy corta porcion para que no se les cuaje ó corte.

En España lo mismo que en Europa, se usa pocas veces el yeso para fijar las piedras labradas en bruto, y solo se gasta en composturas, en paredes, cielos rasos, cornisas, tabiques y molduras, etc., por ser una materia la mas á propósito para todo lo que es decoracion y adorno. Los italianos son quizá los mas curiosos para travarlo, pues lo cuecen con una perfeccion admirable y lo es tambien la destreza y finura con que lo trabajan.

En España abunda mucho el yeso y lo hay escelente para los trabajos mas delicados, porque participa de las calidades de la cal y de las del yeso, el que se usa para blanqueos y embellecimiento de los edificios de mampostería y de madera, pues recibe perfectamente la impresion de los moldes de triglifos, jarrones, columnas y demás adornos de la mas esbelta y caprichosa arquitectura.

Sin embargo, el yeso no puede aspirar á la consistencia de la mezcla ó mortero, pues á la vez que este adquiere con el tiempo mayor solidez, no asi sucede con el

primero. A pesar de esto, y para mayor seguridad, suele con él taparse las juntas ó uniones de las piedras que se encuentran espuestas al aire y hace que el mortero se endurezca mas pronto bajo la proteccion del yeso que le cubre y evita el contacto atmosférico.

Machacado el yeso y cernido para separarlo de las granzas, comunmente se usa sin mezcla de otra cosa, aunque algunos, si es demasiado fuerte, le echan un poco de arena cernida. Para amasarle se pone un cajon, artesa ó *cuezo* cerca del albañil que lo ha de gastar, porque la prontitud con que se fragua y congela no da lugar á demora alguna.

Como ya hemos dicho, la albañilería es el arte mecánico superior entre los menores, por lo mismo hemos sentido que el albañil debe tener algunas nociones de monte, carpintería etc. Esto se prueba con el tratado siguiente, que teniendo el sencillo título *de las piedras* y siendo solo una parte de la albañilería, contendrá casi todos los principios y reglas de la *montea* ó *cantería*, para probar que la albañilería sobrepuja, escede y aun abarca las demás artes menores.

esta cosa se llama... para el...
número de parte de esta y para mayor seguridad, suela
con el taparse las juntas o uniones de las piedras que
se encuentran expuestas al aire y luego que el mortero se
endurezca mas pronto bajo la protección del yeso, que se
cubre y evita el contacto atmosférico.

Machacado el yeso y cernido para separarlo de las
granas, comunícale en una sin mezcla de otra cosa,
cuando algunos, en un demasiado fuerte, se cubren un poco
de arena gruesa. Para amasarlo se pone en un cajón, sobre
ella ó sobre una tabla, y se le da la forma de un cilindro,
que se prontitud con que se fragua y coge, no de lugar
y demora alguna.

Como ya hemos dicho, la albañilería es el arte más
cénico superior entre los menores, por lo mismo hemos
estado que el albañil, debe tener algunas nociones de
matemáticas, carpintería etc. Esto se prueba con el tratado
siguiente, que teniendo el sencillo título de las piedras
y seño solo una parte de la albañilería, contiene casi
todos los principios y reglas de la arquitectura ó construcción,
para probar que la albañilería sobrepasa, desde y con
algunas las demás artes menores.

Las piedras que se usan en la construcción, se dividen en
de tres especies, a saber: en piedras de obra, en piedras
de macizo y en piedras de revestimiento.

DE LAS PIEDRAS.

Y

DE LA MONTEA Ó CANTERIA.

La piedra tiene el primer lugar entre los materiales de construcción: por ello el buen albañil debe poner el mas escrupuloso cuidado en su elección para aplicarla convenientemente al objeto de la obra, teniendo en cuenta sus cualidades, para desechar aquella que no crea puede resistir á los esfuerzos del tiempo, y la que conozca de poca consistencia para sufrir el peso que debe aguantar.

Las *pedras* generalmente hablando, son de dos clases, blandas y duras: estas son las que tienen sus partes homogéneas y compactas y por ello mas á pro-

pósito para resistir la intemperie ó corriente de las aguas. Blandas por el contrario, las que no tienen sus partes tan estrechamente unidas y apretadas, por lo que se destinan á usos de menos importancia.

Muchas son las clases de piedra que se conocen: pero las que generalmente tienen aplicacion en los edificios y demas fábricas son las areniscas, las calcáreas, las lavas, y los granitos.

Las *piedras calcáreas* están en bancos ó lechos horizontales de diferentes gruesos que forman parte de la cordillera de las montañas. Es muy fácil conocerlas por su color blanco amarillento, y porque su carácter mineralógico se prueba con la fermentacion y efervescencia que producen con el agua fuerte; teniendo la propiedad de reducirse á cal por medio de la accion concentrada del fuego, y la de poderse taladrar mas fácilmente.

Estos bancos ó lechos tienen considerable estension y se encuentran en capas paralelas, asi es, que las piedras que se extraen de un mismo banco son casi de igual altura y solo se diferencian en la longitud y latitud.

Algunos aconsejan se coloquen las piedras en los edificios de la misma manera que salen de la cantera, es decir, las que se cortan en la superficie ó á poca profundidad, en la parte mas alta, y las que se extraen á mayor distancia, en los cimientos y partes bajas de la fábrica.

Parece imposible que haya autores que escriban con toda formalidad tan ridículas nimiedades.

Las piedras se colocan segun la clase de obra que se construya. En la mampostería; se preferirán siempre las mas duras y pesadas segun salgan de la cantera, y del modo que mejor sienten sobre el mortero ó yeso, prefiriendo las que con su figura se acerquen mas al cuadro ó tengan muchas esquinas, pues son las que sientan y traban mejor. Las ovaladas ó enteramente redondas, son dificiles de asegurar, y solo podrán usarse siendo muy menudas y con buen mortero.

Si se fabrica con sillares ó sillarejos, el cantero señala la parte que ha de sentar en el lecho conforme á las dimensiones que se le hayan dado, y entonces el albañil no tiene mas que hacer, que ir las colocando en su sitio, segun la forma de las hiladas.

El albañil inteligente, hecho cargo del parage ó sitio en que va á trabajar, juzgará de la buena ó mala calidad de la piedra por la de las canteras del contorno, y por el exámen que haga de las que encuentre colocadas en los edificios mas antiguos.

Pero si se tiene que sacar de cantera nueva, es necesario, antes de ponerla en la obra ensayar sus cualidades, poniendo varios trazos de piedra de diferentes partes de la nueva cantera, en sitios ó terrenos húmedos,

dejándolos espuestos á la accion del tiempo durante un invierno; y si resisten sin alteracion alguna las heladas y lluvias, conservando su propio carácter, pueden desde luego emplearse en las construcciones.

Además, debe tenerse en cuenta su color para saber la aplicacion que se las ha de dar; desconfiando de aquellas en que se advierten vetas oscuras ó coloradas. Las de color pajizo ó amarillo claro, indican ser grasas y contener mucha humedad: en fin para que sea buena, su color ha de ser igual, sin ningun género de vetas, de grano fino y compacto, que sus astillas se corten con limpieza y tengan un sobido claro.

La piedra generalmente está en forma de bancos, como ya queda dicho, cuya altura y grueso varía; y asi por esta razon, es necesario antes de comenzar una obra informarse de los operarios inteligentes y prácticos de la naturaleza de las canteras, si es que se ignoran sus cualidades. Así podrán pedirse con certidumbre de los largos y gruesos que se necesiten, graduar las fuerzas opuestas y de gravedad de las partes del edificio, proporcionándole seguridad y belleza, y economía á su dueño.

Cuando las piedras se pueden cortar en la cantera, de las dimensiones que se quieren, se llaman de talla, ó sillería. Hay otra clase que solo se desbasta y escuadra groseramente para los cimientos y mazizo de pare-

des gruesas, porque no es susceptible de cortarse en la cantera del grueso y dimensiones que se necesita para la construccion de los paramentos.

Con las piedras duras y muy porosas llamadas de *moler* se forma una mampostería muy sólida; pues introduciéndose el mortero ó mezcla entre sus muchos huecos, constituye una clase de fabrica de bastante firmeza y duracion.

Las concreciones vidriosas son muy fáciles de cortar segun la esperiencia muy porosas, y á propósito para la formacion de rocas y grutas artificiales para adorno de jardines: otras de mayor consistencia por participar algo del pedernal se destinan á las construccionnes de alguna importancia, como canales, estribos de puentes, paredes maestras, pretiles, terraplenes, muelles y otras de igual naturaleza.

Estas piedras son comunes y se hallan por lo regular á flor de tierra y entré los bancos ó camas areniscas inmediatas á las tierras arcillosas. Se sacan en pedazos de desigual tamaño, que si es necesario, se escuadran, y sino se trabajan en bruto.

Tambien se hace uso en las construccionnes, de los guijarros dispuestos en hileras horizontales y mezclados con ladrillo. Pero esta manera de construir, es mas bien local que general.

La piedra llamada *tosca*, se forma de los cascos, desechos y sobras de los trozos. Tambien se estrahe de las canteras, cuyos bancos no presentan facilidad de sacarlas en formas regulares, de consiguiente, todas las canteras pueden producir piedra *tosca*. Dos clases hay de piedra *tosca*: dura y blanda. La primera se saca de los bancos intermedios en las canteras que producen las piedras duras y particularmente las rocas: la segunda proviene de canteras situadas en las llanuras, de ella los Arabes construian altas murallas, como se ve aun en los restos que quedan de aquel tiempo.

En varias provincias de España se encuentra una piedra arenisca blanca que se corta con sierra como si fuera madera. Es por consiguiente blanda pero dicen que á la intemperie se endurece. Los teatros y otros muchos edificios de Alicante y Tarragona, son de dicha piedra y prometen larga duracion.

En toda la superficie de nuestra península se encuentran esparcidas escelentes piedras de construccion como cuarzo, marga, berroqueña, tosca, toba roja y negra, asperon, mármoles, jaspes riquísimos de colores caprichosamente combinados, de los cuales solo en el antiguo reino de Valencia se encuentran cuarenta y siete especies diferentes. Los de Granada son muy notables en mérito y belleza.

Por lo general cuando las piedras se sacan de las canteras, son mas blandas que despues de pasado algun tiempo de tenerlas espuestas á la intemperie: por cuyo motivo conviene trazarlas y desbastarlas al momento. Su menor dureza entonces consiste en la humedad de que se encuentran impregnadas y que conservan bastante tiempo.

Pongamos en resúmen breve el modo práctico de explotar las canteras.

El primer procedimiento es *abrir la cantera* y consiste en desnudarla en la estension que se crea preciso, de las capas de tierra y bancos no aprovechables para el objeto.

Una vez en este estado empieza lo que se llama *el tratamiento de la cantera*.

Los instrumentos que para ello se emplean, son el *picastron*, los *barrenos de viento* y de *porrilla*, los *picos*, las *barras*, los *barrones*, las *lebas*, las *cuñas*, los *callos* las *porrillas*, etc.

No pongo aquí la esplicacion práctica de estos instrumentos por ser sencillo, porque no quiero cansar á los albañiles con detalles prácticos de otro arte mecánico que no es el suyo, y por abreviar, pero como mi objeto es explicar de paso todo lo mas esencial de aquellas profesiones mecánicas enlazadas con la arquitectura civil, no

terminaré este capítulo sin dar las reglas esenciales de la cantería.

1.^a Los barrenos de porrilla se preferirán á los de viento.

2.^a Nunca se abrirán los caños sin el auxilio del agua para reblandecer la piedra y evitar gastos de hierro.

3.^a Se usará con preferencia la pajueta de zarza y estopin, y nunca se atacarán con barro seco, y á golpe, habiendo arena de mar, de rio ó de vena.

4.^a Abierto y limpio el cañon se hecha la pólvora á granel, en seguida se hace llegar á el extremo de la pajueta, se llena de arena seca sin atacar, y cortado el otro extremo de la pajueta, ya está en disposicion de recibir fuego.

5.^a Es de suma importancia saber en que sitios, que direcciones, y de que modo se deben hacer los cañones de los barrenos para que surtan el mayor efecto posible.

6.^a Si la roca es de estructura hojosa, esponjosa ó tobiza, suelen no surtir buen efecto los barrenos.

7.^a En los bancos y riñones cerrados, se abrirán con mas ó menos inclinacion respecto de sus vetas ó formaciones, de modo que su posicion facilite la prontitud de los barrenos.

8.^a Este método de tratar los desmontes en roca, y

Las canteras para cal y mampostería ordinaria, no es aplicable á las de sillería, mas que para desembarazarlas y poner sus bancos en filon abierto de explotación.

9.^a El tratamiento por barrenos, no solo se aplica á las canteras dichas, sino que dará un éxito admirable en los desmontes de tierras duras, y compactas, en profundidades de 5, 6, ó mas piés, abiertos los cañones con *machinas*, mazos grandes de madera, ó á pulso con barrenos grandes y de boca redonda ó conica, y cargados y atacados del modo dicho.

10. Como de la cantidad de pólvora casi nunca depende el buen resultado del barreno, aquella no debe pasar de doce libras ni bajar de una.

Por último, concluiremos este breve artículo sobre el dilatadísimo ramo de la *Montea* ó *Cantería* con las siguientes palabras de Vitruvio: «*Las piedras flojas se trabajan con facilidad; y estando á cubierto resisten el peso de la fábrica; pero si están al descubierto, los hielos y escarchas las demuelen y corroen, así mismo si están junto al mar, las consume el salobre y no pueden resistir á las olas.*»

Estas y las demas precauciones indicadas arriba, no deben jamás perderlas de vista los arquitectos, albañiles y demas constuctores, pues de lo contrario se esponen á las consecuencias inevitables que se advierten en algu-

nos edificios imperfectos ó ruinosos, cuyo desaliño y aspecto amenazador, afea las poblaciones, asusta á los que pasan á su inmediacion, y son testimonio perpétuo de la mala fé del maestro que dirigió la obra, de su supina impericia, ó de una mal entendida y funesta economía; asi es que nuestros antepasados no perdonaban medio alguno por costoso que fuera para la construccion de esos magníficos edificios, catedrales y templos suntuosos que nos legaron, y donde el alabastro, jaspe y mármol de cien clases á cual mas preciosa, está en sorprendente profusion. En los templos de Guadix, Granada, Córdoba, Segovia, Sevilla, Tarragona, Huesca, Zaragoza, etc., podrá el lector satisfacer su deseo de ver ricas piedras bien labradas y ademas admirará los hermosos de Carrara y otros extranjeros; y con esto comprenderá la magnificencia de nuestros abuelos, que teniendo de su casa mármoles como los de Granada, y piedras como las dos hermanas de la Alhambra las traian de otras naciones tambien, porque la distancia ni los gastos les retraia de adquirir una piedra que consideraban á propósito, para resistir los esfuerzos del tiempo.

DEL LADRILLO, BALDOSA Y TEJA.

Así como acabamos de nombrar ciudades que abundan en piedras tanto ordinarias y rodadas, como de canteras ricas y de bancos inagotables, hay pueblos y aun distritos y provincias que carecen completamente de piedras de construcción. En otros su explotación sería demasiado costosa para emplearla en la construcción de las casas. Los hombres, pues, tuvieron necesidad de suplir esta falta con piedras artificiales, formándolas de una materia común y de fácil explotación. La arcilla que la previsora naturaleza parece se ha complacido en colocar con profusión en los países que carecen de piedra, reúne las circunstancias más favorables para esta clase de construcción: así es que los *ladrillos* se conocen desde la más remota antigüedad. Después de aprovechar la humedad natural de la arcilla para dar al *ladrillo* la forma que se quiera, se hace que tome la dureza y solidez necesaria para la construcción privándola del agua completamente. Quizá al hablar aquí del *ladrillo baldosa y teja* se repitan palabras é ideas ya consignadas en las páginas 57 y 58, porque no son más

que adobes mas finos endurecidos por la accion concentrada del fuego.

El lodo ó arcilla se escogerá blanca y gredosa, que no tenga parte alguna de arena gorda ó fina ni guijas; porque en tal caso los ladrillos serán pesados y puestos en la fábrica la deleznan y se disuelven con las lluvias; así mismo la paja que se mezcla con el lodo no traba por su aspereza. Tambien hay un barro rojo llamado *almagre* del cual se hace un ladrillo muy apreciado. Si hay proporcion convendrá que primero pisen el lodo animales para que desmenucen las piedrecitas, y luego que algunos hombres vayan quitando las que encuentren.

Los ladrillos se fabrican en unos marcos ó gradillas de la medida que quiera dárseles, estendiendo dentro de ellas sobre un plano espolvoreado el barro necesario para llenarlas, se enrasan y quita lo que sobra con un rasero.

Si los ladrillos así fabricados se secan al sol se llaman *crudos*; si deben su dureza á la accion del fuego *cocidos*. El uso del ladrillo *crudo* remonta á las primeras edades históricas. Al principio fueron pedazos de arcilla groseramente trabajados. Con el tiempo se aprendió á construirlos con moldes, y mezclar con la arcilla paja cortada ó estiercol para darle mas consistencia resultando lo que llamamos *adobes*, de los que ya hablé, y los

cuales espuestos al aire dos inviernos y un verano, cuando menos, adquieren regular solidez. El célebre D. Juan de Villanueva dice hablando de los adobes. *Enjuto que sea el adobe se puede manejar y emplear á la manera que el ladrillo, y si se hace de buen barro, y se deja resecar bien en parage cubierto, es de grandísima duracion.* Sin embargo, como la humedad los destruye pronto, no conviene usarlos en los países frios, pero en los cálidos son tan duraderos como los ladrillos cocidos. Así lo atestiguan las ruinas de Babilonia; y otras antiquísimas. La famosa torre de Babel probablemente se construyó de ladrillo crudo ligado con un mortero compuesto de tierra y betun; manera de construir que todavía se usa en Bagdad.

Los griegos construyeron de ladrillo crudo obras notabilísimas como los templos de Hércules y de Júpiter en Atenas, el peristilo del de Epidauro, las murallas de Mantinea y los palacios de Arato, de Cresos y de Mausolo, con otras infinitas obras que sería prolijo enumerar. También los romanos emplearon el ladrillo crudo, aunque no en Roma, porque la ley prohibía hacer las paredes de más de pie y medio de espesor, y como allí las casas eran muy altas, el ladrillo crudo no podía soportar tanto peso.

En la actualidad en casi toda el Asia se construyen

casas de un solo piso de ladrillo crudo, protegiéndolas de las lluvias con una capa de arcilla, cal y yeso mezclados. Aunque en las mas antiguas ruinas se encuentran ladrillos cocidos, lo natural es que en el desarrollo de las artes el ladrillo crudo precediese al cocido.

Los antiguos daban toda clase de formas y figuras á los ladrillos segun el uso á que los destinaban como arcos, bóvedas, fustes de columnas adornos de arquitectura, etc. Las dimensiones variaban igualmente, aunque por lo general tenian mucha superficie y poco grueso. Así mismo se encuentran ladrillos en las ruinas de las antiguas ciudades mejicanas. Entre los modernos la forma y dimensiones de los ladrillos tienen mas uniformidad. Son un paralelepípedo ó cuadrilongo de ángulos rectos dos veces mas largo que ancho y cuatro mas que grueso. *Los antiguos hacian ladrillos triangulares y seria muy conveniente renovarlos, siendo necesarios en las obras circulares pequeñas, en que el ladrillo cuadrado y cuadrilongo no puede acomodarse en largo sin quitarle los ángulos, ó dejar en lo exterior de la pared grandes separaciones. Podrian fabricarse cuadrados, y estando todavia tiernos hacerles una hendidura diagonal, ó dos que se cruzasen en el centro, para que despues al ponerlas en la fabrica, con un pequeño golpe se rompiesen y de cada*

uno saliesen cuatro. Seria grande el ahorro de ladrillo que se conseguiria por este medio, fabricando de fragmentos el cuerpo de la pared, y las caras de este ladrillo triangular con la hipotenusa hacia fuera.

Acostumbraban tambien los antiguos amolar los lados de los ladrillos, avivando sus filos y ángulos para la mejor union en pavimentos y paredes donde no hubiera revoco. En Aragon, Valencia, Cataluña y otras provincias de España no es desconocida esta estructura, aunque ejecutada con menos arte y gusto que la de los antiguos. Ortiz nota 6 al capitulo 3, libro 2 de Vitruvio.

Los ladrillos se clasifican en grandes, medianos y pequeños; los primeros se emplean en los tabiques, los segundos en las paredes, y los últimos en las chimeneas y hornillas.

El bajo precio y la solidez del ladrillo cocido han multiplicado mucho su uso en los pueblos modernos. La inmensa muralla de la China, las ciudades de Pequín y Londres, y la villa de Madrid están casi en su totalidad construidas de ladrillo. En Paris se gasta poco.

En Francia y España se cuece el ladrillo en hornos. En Inglaterra, Bélgica, Holanda y Flandes, se cuecen con hulla, al aire libre y en inmensos montones

que contienen hasta un millon de ellos, lo cual hace que en dichos países están muy baratos. En los países mineros se gastan mucho para el revestimiento de los pozos.

Las construcciones, que deben soportar un alto grado de calor como el interior de los hornos de vidrio y de porcelana; conviene que se hagan con los ladrillos conocidos con el nombre de *refractarios*. Los procedimientos de su fabricacion son los mismos que los del ladrillo ordinario, sin mas diferencia que el mayor cuidado que debe ponerse en su fabricacion y eleccion de materiales, que absolutamente deben contener ninguna combinacion vitrificable. Como las arcillas puras son infusibles, se buscan mucho para estos ladrillos. Las que contienen magnesia son muy á propósito para fabricarlos, y en los países que las poseen son un ramo de industria muy productivo. Acaso podria reemplazarse esta clase de ladrillos por los que Plinio llama *ladrillos flotantes*, compuestos de cal carbonizada, ó de harina fósil y de un poco de arcilla. Son bastante ligeros para flotar en el agua, y los antiguos los empleaban en ciertas obras hidráulicas. Trasmiten tan mal el calor que pueden tenerse en la mano por un extremo, mientras el otro está hecho ascua. Se fabricaban en Italia y en las ciudades de España, Calento y Massia.

Bernardo Aldrete en sus *Origenes de la lengua*

Española hace memoria de los ladrillos de Massia, pero nada dice de su materia. Resultaria suma utilidad al público de restablecer estos ladrillos, siendo en el dia cosa fácil á los ingenieros de minas hacer algunas investigaciones.

Cuanto queda dicho de los ladrillos debe entenderse tambien de la teja, baldosa, arcaduces y demas materiales que se fabriquen con arcilla, los que solo se diferencian en la forma, y aplicacion ó uso, pero cuya naturaleza es igual. Por consecuencia con la misma materia se obtienen, aunque con diferentes moldes.

DE LA MADERA.

Para ajustar este tratado á las proporciones de nuestra obra no hablaremos de todas las clases de madera y su diversa esplicacion, sino de las que generalmente se usan en la edificacion civil.

La madera de encina es la de mayor duracion, pero se prefiere para la edificacion el pino, porque tiene menos peso y es mas fácil de labrar ó trabajar.

Los árboles que son seres vivientes, participan como los animales de la naturaleza del terreno, que les da vida y alimento. Así pues los que se crían en terrenos sombríos y pantanosos tienen madera de menos duración, mientras que los que se crían en terrenos secos, pedregosos y ventilados la tienen dura y consistente. Por esta razón los comerciantes de este artículo atienden mucho para contratar las cortas y entresacas á la clase de terrenos, y á la posición geográfica de los bosques, pues dicen, y con razón, que el árbol ventilado y espuesto algun tiempo á la acción del sol tiene mas savia, su madera es mas firme y duradera, y está menos espuesta al alabeo. Sirva pues de regla fija; que los bosques ú oquedales situados al saliente ó mediodia, y batidos por corrientes de aire, dan mejores maderas de construcción, que los criados al norte ó poniente. Los traficantes de madera esplican su calidad con las palabras *madera acoralada y resinosa, blanca, estoposa*. Además las dimensiones de los árboles las designan, comprendiendo su longitud y latitud, con las palabras *sesentenes, cincuentenes, cuarentenes, filas anchas, dobleros, alfangías, maderos revoltones, de cubrir, etc.* En otras provincias los clasifican con las palabras *vigas, cargas, medias cargas, etc.*, y otros nombres que no me detengo á esplicar por no ser del caso.

«*La madera debe cortarse, dice Vitruvio, desde principios de otoño hasta antes que empiece á correr el favonio, porque en la primavera todos los árboles abundan de savia, y echan su natural vigor en hojas y frutos, y estando por la estación anchos de poros y cargados de humor, vienen á ser leves y de poca fuerza.*» A estos árboles los compara el célebre arquitecto Romano, con las mugeres preñadas, cuyo feto dice que dentro del utero consume parte del alimento, pero en pariendo, aquella parte del jugo alimenticio, que el feto consumia, la absorven con el demas alimento sus vasos abiertos y vacios, y cobra su natural robustez. «*Del mismo modo, añade, que en el otoño suelta ya la hoja y fruto, los árboles chupan para sí solos el suco de la tierra y recobran su primera firmeza, que consolida despues el viento invernal.*»

Si bien esta comparacion parece original, no merece ser censurada con tanta acritud por un médico tan docto como Claudio Perrault en su traduccion francesa. Debíó recordar que Vitruvio escribió en tiempo de César Augusto, á quien dedicó su obra, y al hablar de las mugeres preñadas, aludia á las esclavas que se vendian, como los árboles y cualquier otro articulo de comercio.

Desde diciembre hasta mediados de marzo, segun

los climas, es el tiempo para cortar las maderas, y la práctica ó costumbre mas general es hacerlo en las men-
guantes, porque la savia tenga menos accion, y los poros
estén mas cerrados.

El pino puede cortarse á los 50 años, y la encina de
los 100 años hasta los 200, pero nunca antes de los
60 ó 70. Por supuesto que estas reglas varian segun los
climas y necesidades, pero están fundadas en razones fi-
sicas y deden observarse, pues cortado el árbol cuando
está en crecimiento es flojo, porque no adquirió la con-
sistencia de la madurez, y cortado ya decrépito, se pudre
pronto, pues lleva en si los gérmenes disolventes de la
vejez, que es la muerte.

Tambien se pueden conocer los años que tiene la ma-
dera. En uno de los extremos del árbol hágase un corte
diagonal y se verán muchas circunferencias, asi concéntri-
cas como en progresion desde el centro hasta la corteza.
Cada una de ellas es un crecimiento ó un año. Los vena-
dos en los pitones de sus astas, y hasta las aves peque-
ñas, como la perdiz, en las escamas del pié marcan los
periodos de su existencia. ¡Oh bondad y sabiduria infi-
nita del hacedor supremo!! que dejó marcados hasta los
minutos de la rotacion de los inmensos globos celestes
en los astros mismos, la historia de la tierra en la cima
de sus montañas, su centro y capas (véanse las épocas

del Buffon) y la de los mas pequeños seres en ellos mismos, queriendo advertir al hombre, que la existencia de todo lo creado hasta de los mas pequeños reptiles está contada, como la suya, para que ocupándola bien conquiste otra imperecedera!!!

El citado Vitruvio, el mas autorizado de los arquitectos antiguos, dice en el número 39: *El corte de las maderas se debe hacer circular en anillo hasta el corazon, y dejarlas asi, para que por la cortadura se destile y desvanezca todo el humor: y evacuado asi aquel inútil jugo que encierra, no se corromperá dentro, ni viciará la madera, pues segun puede verse en los árboles vivos, que se resquebrajan por el tronco, y por aquella herida destilan de su cuerpo el humor vicioso, y se conservan despues sanos por mucho tiempo. Yo veo esto cierto, pues, veo sanar el enfermo mal humorado con la fuente que le abre el facultativo.*

Son, pues, muy convenientes estas sangrias ó incisiones en los árboles, no solo uno ó dos años antes de su corta sino constantemente en su epidermis ó corteza cerca del suelo, pues se logran dos ventajas; recojer en primavera gran cosecha de resina ó alquitran para la carena de los buques y otros usos, y que la madera sea mas sana y limpia para los edificios, y para las demas artes.

La calidad de la madera suelen probarla los prácticos de este modo. «En un cabo del madero ó punta se echa una porcion de aceite caliente, si la madera es de regadio, el aceite se coagula ó congela; si es de terreno seco, pero que se ha cortado antes de tiempo, es decir, sin que se haya destilado toda su sabia, no se embeberá el aceite todo, y quedará algo en las orillas, pero si la madera es de terreno seco y se ha cortado en tiempo, al instante absorberá el aceite todo, y quedará seco el sitio donde se echó y por el que se ha embecido.

Para conocer si la madera, aunque de aspecto sano tiene, como algunas veces sucede, el centro ó el corazón podrido, se golpea con un martillo, y si el sonido es confuso está gastada por el interior, no asi si suena e golpe claro.

Tambien se conocerá si está recalentada y principiando á fermentar en unas manchas pequeñas blancas, negras, y coloradas, que la hacen aparecer podrida; y téngase presente que la madera infeccionada pronto contagia á las demas que se le unen; asi no se deben mezclar maderas unas con otras, ni la madera sana con cosa que puede corromperla, vg. la mezcla ó mortero, pues por sana que esté la recalienta, por lo que no debe estribarse en mezcla ni revocarla con ella.

Aun en un mismo árbol hay diversas clases de ma-

dera. Considerado por su latitud las partes mas próximas á la corteza son de mas consistencia y tenacidad. Y por su altura las mas inmediatas á tierra son mas pesadas, y las partes del medio no tanto y mas frescas. Por regla general; *el árbol de poca médula ó corazon da mejor y mas sólida madera.*

Tambien debe advertirse que debe estar dos años lo menos antes de emplearse en las obras almacenada en sitio seco y ventilado, pues de este modo se evapora la humedad que tenia al cortarse y luego no se comba ó adquiere alabeo, pero el parage donde se deposite no ha de recibir mucho el sol porque entonces se abrirá.

En los parages húmedos ó pantanosos, no debe ponerse madera de regadío ó de umbria por su poca consistencia, y porque pronto entrará en putrefaccion, ni tampoco muy espuesta al sol, porque pronto se abrirá ó combará, como se puede ver en los muebles que se exponen al sol y aun en los que están á cubierto, pero en habitaciones, cuya fachada espuesta al medio dia baña mas el sol.

Pero como es preciso servirse de maderas buenas y malas, y mas en ciertos paises donde hay escasez, es necesario poner la menos húmeda y mas consistente en los sitios mas principales del edificio, sin olvidar que la

mas gruesa, si tiene vicios, está mas espuesta á rajarse antes que la delgada.

El maestro de obras honrado y concienzudo deberá tener presentes todas estas reglas, para escoger las vigas y palos mas sanos para los suelos de los pisos y cubiertos, en atencion á que su rompimiento causaria perjuicios inmensos y aun la muerte de los moradores. Aquí el albañil adquiere tanta importancia como el médico, pues de su impericia ó aptitud, celo ó negligencia, depende la conservacion ó muerte de sus convecinos, cuya responsabilidad no declina ni aun en Madrid y otras ciudades donde el carpintero bajo la direccion del arquitecto hace de madera todo el esqueleto de la obra, pues el albañil debe reconocer las maderas y reclamar á quien corresponda, antes de empezar á obrar, y aun debe ver si estan bien labradas, lisas, sin corteza, ni alabeo, para evitar que se pudran y que crien carcoma ó gusanos.

Baste con lo dicho para el albañil, dejemos como superfluos para él los tratados de Vitruvio sobre la *sapinea*, *fusterna*, *zugian*, *larigna*, etc.

De los diferentes modos de construir que pertenecen á la albañilería.

Con los materiales que dejamos mencionados puede hacerse los siguientes géneros de obras.

De tierra sola ó mezclada con cal se construyen unas paredes conocidas con el nombre de *tapias*. Son muy económicas y no carecen de solidez si estan bien construidas. La tierra se va echando poco á poco en un encajonado de madera sostenido por travesaños de la misma madera ó de hierro, algo mas largos que el ancho que quiera darse á la tapia, y apisonándola sin cesar hasta que adquiera la dureza necesaria. Si la tapia debe tener mucho espesor ó altura convendria levantar de trecho en trecho unos machones ó pilares de ladrillo ó mamposteria, apisonando entre ellos la tierra. Sin embargo, hemos visto sin ellos tapias antiquísimas de tres varas de espesor y de mucha elevacion que han desafiado y continúan desafiando á la accion destructora del tiempo. En Tobarra, camino real de Albacete á Cartagena, hay una casa de D. Valeriano Perier, cuyas paredes de tierra son antiquísimas y de esta clase de construcción. Concluidas las tapias convendrá revocarlas con

una espesa capa de buen mortero, principalmente en la cara ó caras que deban permanecer á la intemperie. En las provincias donde se usa esta clase de construccion hay excelentes tapiadores de oficio; pero conviene que el maestro albañil que dirija la obra los vigile mucho, á fin de que por descuido ú otros motivos no salgan las tapias sin la solidez debida.

Con la piedra sola irregular se forman muros y paredes de bastante solidez que se llaman de piedra seca y de esta clase son los muros de sostenimiento del camino de Valencia en el difícil paso de las cabrillas. Alguna vez suelen trabarse con barro, pero no es necesario.

De la misma piedra irregular se construyen las obras de cal y canto llamadas de mampostería, y se ejecutan colocando las piedras con la mano donde conviene, sin guardar orden en los tamaños y medidas.

Con el ladrillo y cal ó yeso se levantan tambien muros, paredes, citaras, tabiques y bóvedas y con las mismas y otras mezclas, se hacen fajas, recuadros, molduras y guarnecidos. De todas estas y otras varias construcciones vamos á ocuparnos, pero antes hablaremos con detencion por su inmensa importancia.....

DE LOS CIMIENTOS.

Los *cimientos* son los sustentantes de todo edificio y por consiguiente en ellos debe fijarse toda la atención del constructor. Cuanto mas profunda sea la zanja y mas firme el piso del fondo, es claro que mejor sostendrán los cimientos el edificio que haya de pesar sobre ellos. Con todo, tanto la profundidad como la anchura de la zanja deben determinarse por la condicion del terreno; lo cual nos impide dar reglas fijas sobre ello. La anchura de los cimientos á flor de tierra la fijaremos por punto general en medio pie á cada lado mas que la pared que haya de descansar sobre ellos; algunos autores aconsejan se de al cimiento doble anchura que á la pared, aunque sin apoyarlo en razon alguna admisible, y la profundidad en una sexta parte de la altura que haya de tener la pared si el terreno es firme y seco; si es de mediana firmeza en una cuarta parte, y en una tercera si es de mala calidad. Aunque estas proporciones entre la profundidad y altura del edificio parecen excesivas, hemos creído oportuno fijarlas como maximum, dejando á la prudencia de los prácticos las variaciones que consi-

deren oportunas sobre el mas ó el menos. En los terrenos firmes y secos puede disminuirse cuanto se quiera la profundidad, porque nunca ceden al peso que se les carga.

De lo dicho se deduce que serán siempre los cimientos firmes, si lo son los terrenos en que se establezcan, y como tales contamos la peña, la toba, la arena miæral y el terreno pedregoso. Sin embargo, aunque se vaya á edificar en alguna de estas clases de terrenos se debe proceder con mucha precaucion, pues no pocas veces sucede que una capa ó corteza de terreno firme oculta otra de poca ó ninguna consistencia, y aun en las peñas suelen encontrarse huecos. Circunstancias que comprometerian seguramente la seguridad del edificio y la reputacion del artífice.

Para averiguar la calidad del terreno, y evitar toda contingencia desagradable, se abrirán de trecho en trecho pozos ó calicatas de competente profundidad, único modo de saber con certeza la calidad del terreno y el espesor de sus capas. Tambien se consigue lo mismo con la *tientaguja*, especie de barrena con una canalita á la punta, por medio de la cual clavándola en la tierra se estraen muestras del terreno. Segun Vitruvio, *será suficiente prueba de la firmeza del terreno, si colocando en la zanja un barreño con agua, y dejando*

caer desde considerable altura un cuerpo grave el agua no se mueve. Otros autores sostienen que será firme el terreno, y se podrá sin recelo fundar en él, si golpeándole con la cabeza de un cuarton diere un sonido seco y claro.

Las dos primeras operaciones no dan toda la seguridad apetecible; porque no es fácil determinar por ellas el grueso de las diversas capas ó huecos que se encuentren, ni el de la corteza de una peña para poder sostener un edificio. Las dos últimas son mas seguras. Aunque despues de practicados todos los experimentos propuestos, convendrá, para mayor seguridad, oír á los prácticos del pais si hay necesidad de edificar en terrenos que nos son desconocidos.

Suele acontecer, que el terreno firme se halla á grande profundidad, y entonces en cuanto se presenta de mediana consistencia, se establecen los cimientos sobre un *zampeado* de viguetas colocadas á nivel, ó sobre una *estacada* que arraigue en lo firme. Mas en nuestra opinion es preferible profundizar las zanjas todo lo necesario sin reparar en gastos; pues una mal entendida economia, puede inducir en errores de poco ó ningun remedio. Algo sin embargo puede economizarse, abriendo en los parages en donde ha de gravitar el mayor peso del edificio, y á proporcionada distancia unos de otros,

unos pozos que bajen hasta el firme, y construyendo en ellos gruesos machones de la altura necesaria, para que sobre ellos *imposten* ó arranquen unos arcos que los unan y traben, los cuales, para mayor seguridad, podrán hacerse apuntados, especialmente si es muy considerable el peso que han de sostener, y tambien de medio punto; pero en ningun caso mas rebajados.

Este mismo método se usa tambien, para los cimientos de los edificios que se han de levantar sobre arena movediza, si el firme está á mucha profundidad; pero téngase entendido que concluidos los arcos debe dejarse descansar la obra por lo menos seis meses antes de trabajar sobre ella.

En las marismas y terrenos pantanosos, el agua impide por lo general buscar el firme, y por consiguiente es indispensable escavar la zanja cuanto se pueda, y luego clavar hasta la mayor profundidad posible unas estacas puntiagudas que se llaman *pilotes*. Estos, ya clavados en tierra, se cortarán á un mismo nivel, y se sujetarán atándolos con cadenas. Los *intersticios*, *huecos* ó *cuadrículas* que resulten se llenarán de mamposteria *enrasándola* con el *pilotaje*, y con esto se tendrá un cimiento de los mas sólidos sobre el cual se podrá levantar toda clase de edificios por grande que sea su importancia. Es inútil advertir que la distancia de unas á otras

Estacas se determinará por las condiciones del terreno; las maderas mas á propósito para hacer los pilotes son el pino, el roble y el haya por lo mucho que resisten á la humedad. Las puntas de dichos pilotes se carbonizan al fuego, y aun en terrenos pedregosos se necesita ademas armarlas con una punta de hierro. Muchas veces suele bastar en los terrenos pantanosos el *zampeado de viguetas* de que se habló arriba; pero nunca los cimientos quedan tan firmes como sobre pilotes.

Algunas veces al abrir las zanjas en terrenos al parecer firmes, se tropieza con manantiales ó filtraciones de agua; si estas no son muy abundantes bastará con echar cal viva, y si esto no bastase, no hay mas recurso que valerse de bombas para estraerla, macizando inmediatamente los trozos que vayan quedando en seco. Lo mucho que en estos últimos años se ha adelantado en la fabricacion de toda clase de máquinas, nos persuade que nunca podrán ser tan abundantes las aguas que resistan á la potencia de ciertas bombas; sin embargo, como no en todas partes será posible proporcionárselas de la fuerza necesaria; si se tiene certeza de que el suelo es firme, aunque la bomba ó bombas que se usen no consigan mantenerlo enjuto, se abrirá la posible escavacion que se macizará echando en ella piedras grandes con todo el mejor arreglo que se pueda, y sobre ellas una

capa de *cemento* compuesto de abundancia de cal y piedra menuda, con el cual se llenarán todos los vacios que resulten entre las piedras, y quedarán estas trabadas; y continuando del mismo modo echando alternativamente capas de piedra y cemento, se conseguirá cortar el manantial y poder construir un cimiento tan firme, que sin temor ni recelo podrá levantarse sobre él cualquiera edificio.

Aunque la superficie del terreno nos parezca solida, no podemos dejar de abrir zanjas á fin de cerciorarnos de que el edificio no padecerá detrimento ni correrá peligro por las aguas ú otras causas. Solo cuando se fabrique en peña podrá escusarse la apertura de las zanjas, y entonces se picará esta poniéndola escabrosa sino lo estuviere, para que la obra haga union con ella, y aun es preferible practicar agujeros en la peña para trabarla con buenos tizones. La primera hilada se colocará á nivel, cortando para ello la peña donde sea necesario, y será mas seguro todavia abrir en ella una zanjita de dos ó tres pulgadas en la cual asiente la obra.

De cuanto dejamos espuesto se deduce que los cimientos, cualquiera que sea la clase de terreno en que haya de edificarse, deben fundamentarse en suelo firme, y nivelarse, dejándolos luego algun tiempo para que hagan el asiento debido; pues sin esta indispensable precau-

cion resultarán grietas en el edificio, é inseguridad y poca duracion.

Hay autores que aconsejan, y no falta quien lo haga, que la primera hilada sea de piedra seca. Me parece el consejo imprudente, pues resultará de ello que los cantos no podrán sentarse bien, faltos de los *calces* que necesitan, ni trabarse las juntas, en particular si los cimientos son de mamposteria, que es como regularmente se hacen, pues los de ladrillo ó piedra labrada sobre no ser mejores, costarian muy caros.

En los terrenos húmedos y pantanosos, suele desplomarse el terreno al abrir las zanjas. Para evitarlo se acostumbra colocar á los costados unas tablas de la longitud que se encuentren, *acodabándolas* con travesaños. En cuanto la obra construida en este encajonamiento tenga la consistencia necesaria, se levantan las tablas, se rellenan los vacíos que resulten, y se continúa la obra del mismo modo, mientras otra cosa no permita el terreno.

DE LOS MUROS, PAREDES Y MURALLAS.

Llámanse muros, paredes y murallas todas las construcciones de albañilería destinadas á separar las propiedades contiguas, ó á cerrar un espacio cualquiera de terreno. Muro y pared son palabras sinónimas que se usan promiscuamente, á diferencia de la muralla por la cual se entiendo, la fábrica que ciñe y encierra para su defensa alguna plaza. Unos la toman por todo el terraplen de una plaza fortificada, y otros solo por la parte exterior que llaman *camisa*.

Las paredes se hacen de piedra de talla ó sillería, de mampostería, de ladrillo cocido y crudo, de guijarros ó morrillo, y de tierra. Sea el que quiera el género de construcción se liga siempre con mortero de cal y arena, con yeso y aun con arcilla. La pared anterior de los edificios se llama *fachada*. *Medianería*, la que separa los edificios de dos vecinos y es comun á entrambos. Las *paredes maestras* son las principales y sobre ellas descansa el maderaje de los techos y la mayor parte del resto del edificio. Paredes divisorias son las contenidas y encerradas por las maestras, y separan las piezas del in-

terior del edificio. Las paredes de nuestras casas por lo general no son cuadrangulares sino cuadrilongas para que soporten mejor un tejado mas ó menos inclinado. Las paredes dichas *cercas ó vallados* son las que sirven para rodear y cerrar los jardines, corrales, heredades, etc. Llamanse *muros de apoyo*, ó *altura de apoyo* las paredes que no tienen mas que tres pies de elevacion para que no impidan la vista.

Las *murallas* de una plaza fuerte tienen de particular que forman siempre un poligono de ángulos salientes y entrantes, mas ó menos numerosos, y dispuestos de suerte que pueda siempre defenderse un punto atacado con la mayor parte posible de las fuerzas de la plaza. La obra será tanto mas perfecta, cuanto mas se acerque á la solucion de este problema estratégico contra el cual verosimilmente se estrellarán todas las combinaciones del génio militar: *Defender cualquiera punto atacado, con la fuerza de todos los otros puntos.* Las murallas en clase de paredes son las construcciones mas robustas que pueden ocurrir en albañilería. Las dos mas grandes murallas que hasta ahora se han construido son, la que separa la China de la Tartaria, y la levantada entre la Nubia y el Egipto para libertarse de las invasiones de sus enemigos. Una y otra son de ladrillo crudo y de una misma latitud. Las murallas de Babi-

lonia de que apenas quedan restos, pueden considerarse como la tercera de tan gigantescas obras.

Concluidos los cimientos hasta la superficie de la tierra, se levantan sobre ellos las paredes maestras. Los antiguos nos dejaron seis maneras diferentes de construir los paredes. Primera, la *reticulada*; segunda, la de ladrillo; tercera, la *cementicia*; cuarta, la de *pedras inciertas*; quinta, la de *sillería* ó piedra cuadrada; y sexta, la de *henschidura*.

La construcción *reticulada* no está ya en uso; pero nos ha parecido oportuno mencionarla tanto por no dejar este vacío en nuestra obra, cuanto por el mucho uso que de ella hicieron los romanos en los mejores tiempos de la arquitectura. El *reticulado* se componía de piedras pequeñas en figura de pirámides cuadrangulares, cuya base no escedía de unos cuatro dedos en cuadro. La base de las piedras que formaban la red (de que tomó el nombre) ó cara de la pared, estaba amolada exactamente y avivados sus ángulos y filos para mayor union y hermosura de la obra, las piedras no eran mas largas que hasta medio pie, y nada mas entraban en la pared; pues su macizo es siempre de la estructura *cementicia* de que luego hablaremos, ó de ladrillo roto tomado al parecer de otras fábricas demolidas. También se hacían *reticulados* de ladrillejos pequeños cuadrados, los cuales

puestos como si fueran piedras, formaban la red con sus juntas, al modo de nuestros azulejos en los pavimentos. Es lástima que se haya abandonado una estructura tan hermosa y agradable á la vista.

Los edificios de ladrillo los levantaban los romanos haciendo de ladrillo cocido los ángulos del edificio, y á cada dos pies y medio de pared sentaban tres filas de baldosas que ataban todo el grueso de las paredes.

Las murallas de las ciudades, y las paredes muy gruesas construidas de ladrillo, deben ser por las dos caras de ladrillos enteros, y el centro se llenará de fragmentos de ellos ó de rocalla. De tres en tres pies de altura se les pasarán tres filas de ladrillos grandes que tomen toda la anchura del muro: la primera irá sentada de *asta*, la segunda de *soga* y la tercera como la primera.

Para que un ladrillo esté bien sentado cuando lleva direccion horizontal, ha de tener un *dental* de mezcla lo mas delgado que sea posible; la frente del ladrillo seguirá con toda exactitud la direccion de la pared, cuyo plano estará á nivel y todo ha de quedar reunido, apretado, bien medido en cal y con trabazon.

Para conseguir estas circunstancias esenciales, procurará el albañil ante todo, que los enrasos de los cimientos, ya sean de mampostería ó cantería, estén á ni-

vel, así por su largo como por su ancho, lo que conocerá colocando las dos piernas del nivel sobre una regla tendida encima del enrás con el perpendicular fijo en su cúspide ó punta, de modo que el peso penda y haga versar la cuerda bate precisamente sobre la línea del medio de la base del ángulo recto. Si no bate precisamente sobre ella, es señal que la pared ó enrás no está á nivel, y para ponerle se calza la regla por un lado, ó se baja por otro, hasta que el perpendicular bata en dicha línea. Quedando fijos los dos puntos por el arreglo y dirección del nivel, se pone el cabo de la regla en uno de ellos, y haciendo con el nivel las mismas operaciones, se busca otro tercer punto, y así los demás que se puedan por el largo de la pared, y también por el grueso: nivelados que sean los planos de los enrases, y atirantadas unas cuerdas por un lado y otro á las miras, estacas ó reglas fijas que marcarán el grueso de la pared, y puestas á la altura que debe llevar la hilada con el ladrillo y tendel, se toma la mezcla de los cubos, esportillas ó cuezos en que se conduce, ó bien se vacía con estos en medio de la pared, y con la paleta se extiende y se iguala el tendel en el espacio de dos, tres ó más ladrillos, á la altura que debe llevarse, recortando con la paleta la mezcla que sobre por el frente, para que no se corra por la pared abajo. Echado el tendel, se toma un ladrillo de

los que se tendrán prevenidos al lado, y se coloca sobre él con ambas manos, procurando que desde luego quede sentado, firme y á nivel con la direccion de la cuerda. Concluida una hilada se sube la cuerda á la altura de otra, y se va echando del mismo modo la mezcla, y sentando el ladrillo. Cuando las paredes son de poco grueso ó cisternas como de un pie, etc., un oficial solo las puede construir; pero si son de mas grueso son precisos dos, para que uno forme una frente y otro la otra, procurando ir unidos en el trabajo y colocacion de las trabazones y aplomos; para esto último sirve la cuerda, que debe estar bien atirantada, y el buen tino y buen ojo del albañil, y sino las pruebas que se repiten con la plomada; pues colocando su nuez en el canto del ladrillo acabado de sentar, soltando el peso, y bajándole todo lo posible, se conocerá si el cilindro se aparta ó toca la pared, porque si se desvia buscando su aplomo, se dice estar la pared *colgante*, y si se echa y se arrastra sobre ella se dice estar *rastrera*. Debe, pues, precisamente tocarla sin echarse ni separarse, y entonces camina la pared con perfecto aplomo. Cuando la práctica y continuacion del trabajo ha dado al oficial tino y vista exacta, y que con solo una mirada sabe colocar el ladrillo como debe estar, puede escusarse la repeticion de estas operaciones; pero el que no tenga ni tanta práctica, ni

tanto acierto, debe repetirlas casi con todos los ladrillos, y mas sino tiene cuerda que le guie.

La trabazon necesita una de las mayores atenciones del albañil. Llámase trabazon el orden de colocar ladrillos, piedras y demas materiales, de modo que se atenen, entrelacen y unan unos con otros: se debe observar por regla constante, que toda junta de dos ladrillos quede cubierta con otro ladrillo de la hilada superior, y esto no solo se deberá procurar por el frente, sino por el interior y grueso de la pared.

El ladrillo sentado en plano puede tener dos situaciones respecto á la direccion de la pared, una á lo largo y otra á lo ancho. Cuando lo largo del ladrillo se sienta de modo que siga la direccion de la pared se llama sentarlo de *soga*, y cuando su largo se introduce en el grueso y su ancho sigue la direccion de la pared, se dice sentado de *asta* y es el modo mas regular de colocarlo cuando las paredes son mas gruesas que el ancho del ladrillo. Entonces si el primer ladrillo se puso entero, el segundo debe ser medio, el tercero entero, y asi los demas. El oficial que esté al otro lado debe hacer lo mismo con los suyos á fin de que los vanos que van dejando en el centro de la pared queden regulares, y de la capacidad de uno ó mas ladrillos, segun el grueso de la pared. Tendida que sea una hilada por todo el grueso,

con la prevencion de que las juntas no se encuentren unas sobre otras, se llenan estas con la mezcla, y con la paleta se recorta la rebaba de la mezcla en el frente. Esto debe hacerse con curiosidad, introduciendo la punta de la paleta debajo del ladrillo acabado de sentar, y corriéndola formando un planillo inclinado del grueso del tendel, hasta la *encia* del ladrillo de la hilada de mas abajo, y en las juntas se hacen las *llagas* con la punta de la paleta. Asi quedará rematada con curiosidad la obra, bien que otros suelen *enforcarla* ó fregarla con la mezcla, corriendo la regla de canto á una parte y á otra con las dos manos: este modo no es tan limpio pero oculta todos los defectos de la albañileria, y solo puede usarse cuando se han de jaharrar ó revocar las paredes.

Sentada y metida en mezcla una hilada, se sube la cuerda, y se dispone otra, en la forma esplicada, cuidando el albañil con suma atencion de no colocar nunca una junta sobre otra, pues en esto consiste la solidez de la obra, y conviene adquirir la costumbre firme de colocarlos siempre asi. Sabido el modo de sentar una ó mas hiladas horizontales continuadas en las paredes, se conoce el modo de hacer todos los demas cuerpos que lleven hiladas horizontales, como son las pilastras, machos, cítaras, etc.

Por regla general, todo cuanto queda dicho sobre el modo de fabricar con ladrillo puede aplicarse con leves escepciones á toda clase de construccion como silleria, mamposteria, etc.

La estructura cementicia de los antiguos es la que ahora se llama *mazacote* u *hormigon* y se compone de mortero y piedra de figura irregular. En otros tiempos se usó mucho en los cimientos de los edificios (en los de agua siempre) donde se podia apisonar componiéndose de piedra menuda. La argamasa de mortero y piedra se arroja en confuso y á piedra perdida; pero si se levantan paredes de esta clase se cuidará de guardar algun orden, sentando las piedras aunque rudas y de figura irregular unas sobre otras, no perpendicularmente, sino atándolas por sus extremos, segun mas cómodamente se pueda. Llamóse por los latinos *estructura cementicia* porque sus piedras son los segmentos, cascós ó ripios que resultan de los desbastes de piedras mayores, recogidos en las canteras y talleres, llamados rocalla.

La estructura *incierta* es la que llamamos *mamposteria* y se compone de piedras irregulares en ángulos y lados, sentandolas llanas y del mejor modo que se pueda atendida su irregularidad, de manera que queden bastantemente enlazadas unas con otras.

Las paredes de *sillera* ó piedra cuadrada se hacen trabando los sillares menores con otras filas de piedras mayores sino fueren todas iguales como la trabazon pide.

La *henchidura* ó *rehenchimiento*, que nosotros decimos á cajon, la hacian los antiguos tomando con tablas puestas verticalmente, ó de canto, el espacio que debia ser el grueso de la pared y llenándolo de argamasa. De este modo la pared iba subiendo á porciones ó tapias.

Estas son sumariamente las especies de construcciones que usaron los antiguos, cuyos vestigios duran en el dia, y de ellos se deduce que en toda especie de paredes se deben poner algunas carreras de piedras ó ladrillos mayores que sirvan como de nervios que retengan atadas las otras partes. Esto se practicará singularmente cuando las paredes sean de ladrillo cocido, para que cuando por la vejez vaya bajando en parte la estructura interna no vengán á padecer ruina, como suele suceder en muchos edificios, especialmente la parte que mira al norte.

Debe observarse que cuanto mas van subiendo las paredes tanto mas deben disminuirse; asi las que estén fuera de la tierra serán la mitad mas delgadas que los fundamentos; y las del segundo alto, medio ladrillo mas

delgadas que las del primero, y así sucesivamente hasta el tejado: bien que gobernándolo con prudencia para que las últimas no queden muy débiles. El centro de las paredes superiores debe caer siempre á plomo sobre el de las inferiores, de modo que toda la pared tenga forma piramidal. Pero si se quisiere que la superficie de la pared esté perpendicular de arriba á bajo, deberá ser esto en la cara interna; pues la trabazon de los altos ó enmaderamientos, los arcos y demas sustentantes de la fábrica no dejarán que la pared caiga y se desplome. El releje que quedará fuera se cubrirá con un recinto, faja ó cornisa que circuya todo el edificio; lo cual le servirá de ornato, y será como un vínculo que lo tenga sujeto. Los ángulos, por participar de dos lados que deben conservar aplomo y union, han de ser firmísimos, y componerse de piedras duras y largas para que como brazos los retengan. Así deben alejarse de ellos las ventanas y demas claros cuanto sea dable, á lo menos tanto espacio quanto la anchura de la ventana próxima.

Aunque lo dicho hasta aquí es suficiente para que los albañiles no tropiecen con dificultad ninguna en la construccion de toda clase de paredes, todavia continuaremos la misma materia, tratando en particular de cada una de ellas.

Las cercas ó vallados se construyen con facili-

dad, y sin las precauciones que son indispensables en obras de mayor importancia. Los cimientos tienen suficiente con dos pies de profundidad, y convendrá tomar la precaucion de añadir dos ó tres pulgadas de espesor al grueso en la parte inferior, de suerte que si el pie de la cerca tiene quince pulgadas y han de reducirse á doce en su mayor altura, el principio será á lo sumo de diez y ocho á veinte de grueso. Si las cercas se construyen en terreno pendiente se harán los cimientos con redientes horizontales segun la inclinacion del suelo, á fin de que la construccion quede bien sentada y sin tendencia á inclinarse á las partes inferiores.

Las cercas se hacen de mampostería y mas comunmente de tápias de tierra.

Las tápias de tierra se levantarán buscando ante todo la clase de tierra llamada suelta ó franca, fuerte, sin cantos y con poco cascajo ó arena. Si está seca se rocía un poco, se desmenuza y amontona para que conserve la humedad, porque de lo contrario perjudicaria á la tápia por las muchas grietas que al poco tiempo empezaria á abrir.

Dispuesta la tierra se preparan los tableros que se llaman *tapias*, de 7 á 9 pies de largos y dos y medio á tres de anchos. Las tablas deben tener dedo y medio á dos de grueso, y aseguradas con sus garrotes, clavados al exterior.

Preparados los *tapias* se aploman perfectamente y se empieza á echar en ellos la tierra preparada á capas ó tongas, de cuatro á seis dedos, y con pisones pequeños se va sentando perfectamente por toda la superficie.

Cuando las *tapias* se hacen sin machos intermedios se ponen á las estremidades de los tableros otros dos de su altura y del ancho que aquellas han de tener, asegurandolos en una canal ó gargol, que se forma con dos listones clavados en los tableros, quedando como una especie de cajon.

Si las *tapias* se hacen con cimiento, debe llenarse antes de mampostería, pero si se levantan á la superficie de la tierra, debe emparejarse aquella dejando el terreno á nivel, lo mas perfectamente que se pueda.

Llenos los *tapias*, y bien macizada la tierra tanto con el pison como con los pies de los operarios que en ellos trabajan, se sueltan los garrotes, se sacan los clavos, se deshacen los *tapias* y se colocan mas adelante para seguir haciendo la pared.

Si se ofrece formar un ángulo se deben colocar los *tapias* junto al extremo de la *tápia* ya levantada con la direccion del ángulo que se debe formar, escusando uno de los cabezales y conteniendo los *tapias* con unos codales atravesados de largo por el grueso de la *tápia*, los que se van quitando conforme se maciza el cajon.

Concluida la primera hilada de tápias se hace la segunda en la misma forma que la primera, colocando las agujas bajas sobre el grueso de las tápias fabricadas, teniendo presente que el medio de la tápia de arriba debe caer sobre la junta de dos tápias de abajo, porque de este modo las paredes quedan con mas solidez.

Concluida la tápia se le pone para resguardo un coronamiento de ladrillo ó de piedra llana, unida con cal ó yeso en forma de albardilla, con lo cual se consigue mucha mas duracion, y que el agua no se infiltre por la pared con detrimento notable de su duracion; tambien se cierran estas tápias con ramaje, paja ó retama, en cuyo caso se busca tan larga que cubra el espesor de ella, colocándose en acecitos de modo que los troncos entren en el macizo de la pared, y que sus puntas salgan cuanto baste para apartar las aguas del pie de ellas. Las gentes del campo suelen cubrir ó bardar con sarmientos, paja, espinos, ó broza las tápias de los corrales, huertas y heredades asegurando dicha cubierta con tierra ó piedras.

Cuando se quiere que estas paredes resistan mucho la accion del tiempo, se revisten sus caras de cal ó yeso, se mezcla tambien la tierra con cal y arena no muy húmeda con el agua, se estiende con la paleta por todos los lados, y principalmente hácia los tableros, de modo que

forme una corteza de seis ú ocho dedos donde se echa la tongada de tierra: pisada y mezclada esta, se estiende otra y se forma nuevo cajon, continuando la misma obra hasta enrasar los tableros.

Paredes de piedra tosca, son las que se levantan con las piedras irregulares que se encuentran esparcidas en la superficie de la tierra ó en canteras someras y fáciles de esplotar.

Las paredes de esta clase pueden hacerse de tres maneras: primera, con la piedra sola sin ninguna mezcla, y se llaman de piedra seca ó viva; segunda, con mezcla de barro; tercera, con argamasa de mortero.

Cuando solo se quiere hacer una pared ó cerca que resguarde algun terreno, se han de señalar los lindes poniendo estacas ó hitos en los ángulos que han de formar las paredes: luego se colocan por base los cantos mas crecidos y de mas difícil manejo sobre la superficie de la tierra; pero poniéndolos de modo que formen las dos caras de la pared. Mas antes de mover las piedras se ha de escoger el paramento que sea mas lineal, y mas acomodado á la direccion de la pared, y el lecho de mejor asiento.

Si las piedras fuesen tan grandes que sobrepusasen el grueso de la pared, se reducirán con el pico ó la piqueta á un tamaño que corresponda al grueso de la

pared; entonces se colocarán de modo que sus paramentos no sobresalgan ni escedan de la cuerda atirantada de piquete á piquete quedando lo mas alineadas, y sus paramentos lo mas perpendiculares que sea posible; sentándolas bien sobre tierra sin dejar cogeos, y procurando que encima formen su lecho para que sobre él sienten en firme las otras piedras. Esto se consigue calzándolas, y levantándolas con rajas de piedra y cantos menores que las van afirmando, trabando y consolidando de manera, que todo forma un cuerpo compacto y regular de pared. Cuando las piedras no llenan todo el grueso, y la pared se forma de dos cortezas, debe tenerse gran cuidado en atarlas y trabarlas con llaves, que es conveniente repetir las con frecuencia. En la colocacion de las demas piedras y ripios se debe tener por regla constante que si por un lado de la pared se colocó una piedra á *tizon*, por la otra se ponga de paramento ó á cuchillo, con lo cual se van formando de todas ellas una especie de dientes que las unen y traban unas con otras. Cuando esté rematada la altura de la pared, siendo para cerca, se le pone su albardilla de piedra, que atravesando la pared, vuela algo mas que su grueso; y cuando han de servir para alojamiento ó bien para encerrar ganados, se enrasan con ripio, y se forma el cubierto de la materia que se quiere: de esta especie de mampostería se hacen pa-

redes que duran por siglos, y no hay inclemencia que las arruine, sino es algun terremoto. Es obra propia de montañas y sierras, y los gallegos, portugueses y valencianos las saben hacer con la mayor perfeccion. La piedra redonda, sin asiento ni ángulos, no sirve para esta clase de fabricacion.

Las paredes de piedra y barro suelen construirse poco mas ó menos como las anteriores, con la diferencia de que los huecos se llenan con barro, como se hace con la mezcla de cal y arena. Pero se debe advertir que este barro ha de ser muy arcilloso y ligoso y de calidad que se endurezca mucho, y atraiga poco la humedad, á la manera del que es á propósito para hacer adobes. Su manipulacion es en todo semejante á la que se explicará en el artículo siguiente.

La piedra tosca con mortero se usa generalmente en los cimientos de los edificios: en muchos paises se construyen con ella tambien los alzados; y en todas partes donde se halla piedra á propósito se fabrican algunas paredes del modo siguiente:

Abiertas ya las zanjias de un muro ó pared hasta el fondo firme si le hubiese, y cuando aun no acabadas las maniobras de los zampeados, propias de los carpinteros, se irán llenando las zanjias ó los cajones de los zampeados.

Luego se ponen en la zanja las piedras mas crecidas, haciendo aceras, si la primera tongada se hace en seco, como algunos lo ejecutan, ó se echará en el fondo una buena tortada de cal, cuya práctica es sin duda mucho mejor que la de sentar las primeras piedras en seco. Sobre aquella tortada de cal, se van sentando y enripiando las piedras mas crecidas, trabándolas como se dijo de las paredes en seco, llenando con cal y ripio los vanos que quedan, y metiendo y estendiendo con la paleta la cal por todos los rincones, haciendo asi un perfecto plano por encima bien apretado y apisonado con un pison. Enrasada una tongada, se comienza otra del mismo modo hasta llegar á la superficie de la tierra ó á la altura que ha de tener. Cuando las zanjas están bien cortadas y acodadas, y la piedra es demasiado menuda, se echa la piedra y la mezcla en proporcion, y todo junto se va estendiendo, pisando y macizando de modo que las piedras se ajusten unas con otras y queden bien unidas con la cal. Si hay agua corriente por los zampeados es preciso detenerla ó desviarla, porque sino se llevará la sustancia de la cal, y conforme se van haciendo las tongadas, conviene dejar que reposen los materiales, para que echen fuera el agua sobrante y principien á formar union. Concluidos ya los cimientos, bien macizados y enrasados á nivel, se principian á formar los muros ó pa-

redes descubiertas: para ello lo primero que debe hacerse es determinar el grueso que ha de llevar la pared, si antes no se ha fijado ya. Para ejecutarlo se pondrán miras ó estacas á un lado y á otro, distantes de los extremos de la tarea del dia, ó medio dia cuando la pared es larga, y si no lo es en los parages que convenga y se pueda. Se atravesaran sobre el cimiento dos reglas ó listones asegurados de modo que permanezcan firmes y en ellos se demarcará el grueso de la pared. Luego se atirantarán de uno á otro las cuerdas sobre las señales, y se dará principio poniendo un oficial á un lado y otro á otro para ir criando la pared á un tiempo por ambas haces. Debe echarse una tortada de mezcla estendida por toda la superficie antes de sentar piedras, y estas se colocan sobre la superficie buscándoles sus mejores paramentos, aplomándolas y alineándolas á la cuerda, calzándolas y sentándolas con los ripios sin dejar cogeos, procurando trabarlas y atarlas unas con otras con tizonas y llaves, todo lo mismo que se esplicó al hablar de las paredes de piedra seca, procurando introducir la mezcla entre todos los huecos de las piedras, de suerte que se quede formado un cuerpo sólido y macizo sin dejar vacio alguno. Cada banco ó tanda que se va haciendo se ha de levantar á una altura proporcionada al tamaño de las piedras, y que será de unos dos pies poco mas ó menos: á la mis-

ma altura se irá llevando todo el enrás á lo largo de la pared y rematado que sea, se forma otro sobre él, y así de los demas. Cuando son muy gruesas las paredes, se aprietan y macizan con el pison para que adquieran así mas union y fortaleza.

Para mayor seguridad de las paredes, se echan algunas veces *verdugos* de ladrillos sobre los enrases á una altura proporcionada como de dos pies, tres, etc.

Si las paredes han de quedar descubiertas sin rebo- co, se repellarán y enripiarán, calzando todas las pie- dras y llenando las juntas con cal, recortando y limpiando los paramentos de la manera que mejor se pueda.

Las paredes de hormigon se hacen igualmente con mezcla, en cajones de mampostería y entre machos de ladrillo como los de las tápias de tierra, y con el propio método ya especificado, con la diferencia de que en lugar de tierra se usa una pasta hecha de mezcla de cascajo y guijo menudo. Este material se echa en los cajones lo mismo que la tierra, se apisona y maciza mucho, y cuando se llega á secar forma de todo el encajonado un cuerpo tan liso y unido, que es igual ó equivalente á una piedra de su tamaño. Además de su fortaleza, esta obra tiene la ventaja de su economía, pues en ella se aprovecha todo el ripio, y las cortaduras y chinias de la cantería, todo lo cual suele desperdiciarse en las obras.

Los romanos y los moros usaron mucho en nuestra España este género de construcciones, y todavía permanecen desde aquellos tiempos trozos de tan antiguas obras de una fortaleza admirable: posteriormente se han abandonado, á pesar de no desconocerse su tan conocida utilidad y ventajas.

Las paredes delgadas y tabiques no sirven para la fortaleza sino para la comparticion y subdivision del sitio, y para proporcionar las comodidades necesarias como salas, alcobas, etc.

Constrúyense de todos los materiales conocidos, como adobes, piedra, ladrillo, cascote, derribos de obras viejas, cañas y zarzos con mezcla de barro, de cal y arena, y de yeso, con entramados de madera, y sin entramados; y todas estas paredillas delgadas se llaman *citaras*, ó *tabiques*, segun sus gruesos. Los gruesos mas comunes suelen ser un pie, tres cuartos, medio y un cuarto; y se llaman *citaras* cuando tienen un pie ó tres cuartos de grueso. Hablemos ahora de cada especie de estas en particular.

Los tabiques de adobes se pueden hacer sentados de plano ó sentados de canto, con entramados de madera ó sin ellos. Por lo regular se sientan de plano, á no hacerse los adobes tan gruesos como ha de ser el tabique. Se pueden unir y sentar con barro, con mezcla de

cal y yeso; y con cualquiera de estas cosas pueden hacer tal union, que resistan muchos años. Es obra barata, y propia para aldeas. El modo de sentarlos de plano es el mismo que diremos por lo tocante á los ladrillos, pues siendo cuerpos regulares semejantes á ellos con la diferencia de no estar cocidos, se deben usar las mismas precauciones y maniobras. Para sentarlos de canto unos sobre otros, se colocan miras á plomo en el sitio donde debe ir el tabique, y á estas se atirantan las cuerdas que sirven de registro para irlos sentando á línea y á plomo en cada hilada. Esta cuerda se coloca á la altura de la primera hilada, y luego se sube mas arriba para tener registro nuevo. Cuando se hacen entramados se escusan las miras, pues se atan las cuerdas á los entramados, y aun estas se pueden escusar entonces, poniendo por un lado un tablero de dos, tres, ó mas tablas, bien asegurado con clavos al entramado, y contra este tablero se van sentando los adobes, que llenan los huecos del entramado, y forman el tabique del grueso que se quiere. Despues de haber llenado un hueco ó dos del entramado, se quita el tablero, y se pasa á los demas hasta que todos se llenen. Es este modo de maniobrar muy pronto y muy fácil.

Los tabiques de piedra no pueden tener menos que un pie de grueso, y sino se les ponen entramados

de madera donde se pueda asegurar el tablero para formarlos contra él, son difíciles de construir, y por lo tanto es preciso mucho cuidado para que se mantengan firmes. Formándolos contra tableros, se colocan las piedras unas formando frente hácia el tablero, y otras hácia el oficial, y el vano entre unas y otras se macizará con ripio, barro, cal ó yeso, para que todo quede macizo y trabado.

Los tabiques de ladrillo se construyen de dos modos, ó de ladrillos enteros puestos de canto unos sobre otros, ó de ladrillos y medios tendidos á lo ancho. Para construir del primer modo se señalan á plomo en el suelo y paredes de los costados las líneas, y se van sentando los ladrillos del modo que luego diremos.

Del segundo modo se hacen los tabiques colocando de trecho en trecho unos palos cuadrados que no tengan mas ancho que el de medio ladrillo, clavándolos á plomo y entomizándolos, luego se llenan los claros con tendeles de yeso, mortero ó barro y medios ladrillos, echando cada cuatro ó seis hiladas una cadena de enteros, debiendo antes tomar con yeso los palos ó pies derechos que sirven de esqueleto al tabique. Si su altura y longitud fuese mucha, se echan cadenas tambien entomizadas, de vara en vara para mayor enlace y seguridad.

Vitruvio llama á estos tabiques *paredes de telar*, y

hablando de ellos dice en el libro II, capítulo VIII, párrafo 36, lo siguiente. «Las paredes de telar ó tabicones, quisiera que no se hubiesen inventado; porque cuanto su construccion es breve, y ahorra sitio, tanto son expuestas á la mayor comun calamidad ardiendo en los incendios como teas. Mejor es gastar algo mas comprando ladrillo cocido, que por el ahorro estar en continuo peligro. Asi mismo, en estas paredes se quiebra el reboque al tenor de los maderos, tanto perpendiculares, como transversales; porque al recibir el material, penetrados de la humedad, se hinchan; y despues al secarse se retiran, con cuya contraccion hienden el cuerpo del jaharrado. Pero porque á veces la prisa, la cortedad de medios, ó la naturaleza del sitio obligan á algunos á tales obras, podrán hacerlo elevando un zócalo, en cuanto la ruderacion y demas capas del pavimento no lleguen á los maderos; porque si posaren metidos en él, vienen á pudrirse con el tiempo, se hundén, se salen de su lugar, y resquebrajan el enlucido.»

Si se quiere ó necesita dar mas solidez á esta clase de tabiques se doblan con medios ladrillos, cuarterones ó cascós para lo cual se amasa yeso muy claro, y se van metiendo uno á uno sin soltarlos de la mano dentro de aquella lechada, y en seguida se pegan sobre el tabi-

que sencillo hasta que todo quede cubierto ó forrado.

Para construir los tabiques perfectamente perpendiculares no hay necesidad de plomada, pues bastará con clavar un clavo en uno de los ángulos aplomados arriba con la horizontal del techo, atando á él una cuerda delgada ó hilo bramante. el cual servirá de guia llevándolo con la mano en todas direcciones. Ahora diremos como se construyen los tabiques de ladrillos enteros.

El oficial toma un ladrillo con la mano izquierda, y el peon amasador le pone en la mano derecha una pellada de yeso que baste para guarnecer los dos cantos del ladrillo, el oficial unta con esta masa el canto que ha de ir hacia abajo y el del lado izquierdo, lo coloca en su lugar, alineandolo con la cuerda, y apreténdolo con un golpecillo, de modo que arroje fuera de las juntas el yeso que sobre. Como este es material que toma cuerpo al instante, queda el ladrillo firme, y así pasa a tomar otro para untarle, y le sienta de la misma conformidad. Acabada una hilada, echa otra sobre ella, y prosigue sucesivamente. Si el tabique ha de ser doblado, esto es, si ha de tener dos gruesos de ladrillo, entonces segun se van subiendo las hiladas sencillas, se van doblando con otra, y para esto se unta el plano y los cantos del ladrillo é fin de unirle y pegarle con los otros, ó se echa el yeso contra el tabique sencillo, al cual se pega y ajusta

el ladrillo para doblarle. De cualquier modo que sea, se debe tener gran cuidado con las trabazones, y con que las juntas de unos ladrillos queden cubiertas con los planos de los otros. Esta obra es de tal fortaleza, que demolida salen los témpanos del tamaño que se quiere; todo consiste en el yeso, por cuya razón se debe tener gran cuidado en que sea buena su calidad, y en que los yeseros no lo adulteren mezclándolo con una tierra que suele hallarse del mismo color.

Los tabiques de escombros se hacen con las demoliciones de otros viejos que llamamos cascote; pero si no son muy gruesos no se pueden forjar sin entramados, con estos y un tablero detrás se forman del tamaño que se quieren. Si se hacen colgados, esto es, que no carguen sobre el suelo, y que pesen muy poco, se arma un telar con listones de madera enredados con tomizas, y se forjan con yeso y cascote menudo poniendo detrás un tablero.

Otro modo excelente y muy económico hay de hacerlos ligeros, delgados, iguales y aplomo, sin entramados ni tomizas, y es formando en unas gradillas una especie de adobes, del grueso y ancho que se quiera, con los escombros menudos que resultan de los derribos mezclados con masa de yeso y usarlos de canto como si fuesen de ladrillo. Este método es fácil, de ahorro y

con él se aprovecha el derribo que se había de sacar al campo.

En los edificios rústicos se hacen por lo general los tabiques de cañas tejiéndolas en unas maestras ó palos que se entomizan, y luego se toman de yeso por ambos lados.

Tabiques de madera. Para hacer los tabiques de madera el cantero prepara los perpiaños, y el albañil no hace mas que rellenar. Para ello se colocan unos tableros ó tapiales por un solo lado ó por ambos, apoyándolos contra los pies derechos, y rellenando todo el vacío que resulte con ripio y yeso ó argamasa de mortero; luego se corren los tableros, y se prosigue rellenando los espacios ó huecos del mismo modo.

Para evitar la humedad que resulta del yeso, si la obra no requiere mucha solidez, se forman tabiques con masas de yeso hechas á molde á manera de baldosas, y para colocarlas se abren en las paredes unas muescas á fin de que se enlacen bien con ellas.

Muchos maestros albañiles tienen sus moldes, y preparado cierto número de dichas masas para emplearlas oportunamente.

En las paredes de fachadas, los huecos de puertas y ventanas se hacen de varios modos. Los mas sencillos en paredes de cantería se disponen á la altura que

marcan los planos ó diseños, del ancho del grueso de la parte de pared que forma el hueco, y un pie mas hácia las dos mochetas y entrepaños, teniendo cuidado de colocar los dinteles quince líneas mas altos que la dimension señalada en el plano. Si se hubieren de poner persianas por la parte exterior se refuerzan los dinteles de este lado, y se dividen generalmente en tres trozos, de los cuales dos serán iguales en grueso, y del largo suficiente para que queden por lo menos seis pulgadas de claro, tanto en el cuadro como en el alfeizamiento, debiendo estar cerca de una pulgada dentro de la pared; el tercero es una especie de relleno que sirve para ocupar algun vacío si le hubiere.

— Cuando no se quieren armar dinteles de madera, se construye una faja de piedras duras cortadas á pico, y se cimbra de suerte que quede perfectamente cubierta por los enlaces de carpintería la parte cimbrada. Dicha faja se hace las mas veces de la altura de un ladrillo, ó de la que sea necesaria para llenar el grueso de la pared, y debajo de ella se entallan dos dinteles de hierro que toquen con las vigas, untándolos con aceite para que no se enmohezcan llenando de yeso del color de la piedra las entalladuras abiertas.

Los dinteles conviene que no estén muy lisos, sino ásperos para que agarren mejor, y con el objeto de alije-

rarlos del peso que han de sustentar, se construyen unos arcos pequeños de piedra ó de ladrillo á fin de que todo el peso grave sobre los pies derechos.

Si los huecos se hacen arqueados, se colocan sobre cuatro postes dos cimbras de madera reforzadas en toda su circunferencia con pedazos de tablones, y encima se construyen los arcos. En cuanto se calcule que la obra ha tomado la debida consistencia, se quitarán las cimbras para que los arcos no se rebajen ni se agrieten.

La fabricacion de las paredes ofrece infinitas variedades, por la necesidad en que los albañiles se ven de reducirse y arreglarse á la clase de materiales que produce el pais. Es por consiguiente imposible dar reglas fijas é invariables; pero nos cumple advertirles que no olviden cuanto quede dicho respecto á las precauciones con que debe procederse á la construccion de los cimientos, ni las reglas sobre los gruesos, alturas y á plomos, pues de ello depende la hermosura, firmeza y duracion de las obras.

Deben tambien saber y tener presentes las leyes, reales órdenes y bandos de buen gobierno sobre fachadas, blanqueos, rejas salientes y canales, como asimismo las ordenanzas municipales y costumbres que tengan fuerza de ley del pueblo donde hayan de edificar.

DE LAS PILASTRAS,

MACHONES Y ARCOS Ó BÓVEDAS.

Pilastras ó pilares, son unos cuerpos sustentantes, aislados, de la forma y planta que se quiere, levantados á determinada altura con hiladas de ladrillo unas sobre otras, y por lo regular sirven de apoyo á bóvedas, arcos, vigas, etc. Para su construccion se sigue el á plomo que determinan su planta y las miras, ó bien se van subiendo sin registro alguno con solo el ausilio de la regla y la plomada, con la cual el albañil tendrá gran cuenta de registrar cada hilada por su frente y ángulos para que

sostengan en perfecto á plomo y nivel los planos horizontales, pues al mas pequeño descuido se hallará con la pilastra desplomada, por cuyo motivo ninguna precaucion está de sobra en la construccion de tales cuerpos.

Machones ó machos, son asimismo unos cuerpos que por lo regular se sitúan ó en los extremos de una pared, ó repartidos por su largo cuando esta se forma de cajones de mampostería ó tierra: hallándose al extremo de las paredes, forman medios pilares por el frente, y por el otro lado se unen con los cajones de que se forma la misma pared, por medio de unos dientes que se dejan de dos á dos pies ó mas de altura, entrando unos y saliendo otros.

Llámanse *machos de mayor* los que salen, y *machos de menor* los que entran, formándose así para mayor trabazon y seguridad, por sus frentes siguen el á plomo y la direccion de los lienzos de la pared: sabido el modo de sentar el ladrillo en hiladas, se sabe tambien el de trabajar y subir estos cuerpos y las citaras.

Con las hiladas puede ofrecerse formar variedad de ángulos rectos, obtusos ó águdos; si fuesen rectos, los ladrillos mismos los van formando, colocándolos unos sobre otros: uno de soga con el lomo sobre la cabecera y la cabecera sobre el lomo. Mas si formasen otra clase de ángulo, entonces hay que cortar el ladrillo con la

piquetilla ó con la alcotana, y darle la figura del ángulo que se debe construir. Del mismo modo se forman los *alfeizares*, que son aquellos cortes oblicuos que se dan á la pared en los huecos de las puertas y ventanas, formando plano desde el parage donde se asientan los cercos hasta el ángulo ó vivo de la parte interior, de suerte que por esta parte quede el vano mas alto y ancho que por el rebajo donde se asienta el cerco. Cuando el ángulo no es muy agudo ni muy abierto, y se ha de guarnecer despues, se puede omitir el cortar los ladrillos, colocándolos de tal manera que uno sobre otro se abran en su largo y formen el ángulo, pues aunque les falte alguna cosa, la guarnicion lo suple. Téngase presente que el ladrillo se ha de sentar de modo que el haz mire al suelo, pues aunque algunos lo sientan al contrario no es el mejor.

Sabido ya el modo de sentar hilada sobre hilada de ladrillos, el albañil levantará las paredes hasta llegar al puesto elegido para los huecos de puertas y ventanas, y formará sus mochetas, rebajos y rasgado ó alfeizar como se ha dicho, continuando su fabrica hasta llegar á la altura de las puertas y ventanas, donde sentará los nudillos y umbrales que cubren los huecos, ó bien formará los salmeres y hará los arcos para seguir su trabajo y elevar las paredes sobre estos hasta el asiento de los nu-

dillos, soleras y suelos, ó los arranques de bóvedas.

Los nudillos son unos zoquetes ó pedazos de madera cortos y gruesos que se empotran y aseguran en diversas situaciones en las paredes, donde se clavan y aseguran las vigas del techo, los cercos de puertas y ventanas y demas guarnecidos sobrepuestos; porque si se clavan en la fabrica sin estos pedazos de madera, ó no pueden introducirse por ser piedra, ó quedan demasiado flojos. En las obras de albanileria se reciben con yeso ó con la misma fabrica. Véase la (*lam. 2.^a fig. 1.^a y 2.^a*)

Los nudillos para umbrales se sientan sobre una tortada de yeso en el grueso de la pared poco apartados de la mocheta y alfeizares: sobre ellos colócanse los umbrales, que son uno ó mas maderos, segun el grueso de la pared, de un pie ó dos por cada lado mas largos que el hueco de puerta ó ventana que se debe umbralar: á lo largo de la pared pónense estos de canto sobre los nudillos, de modo que llenen todo el grueso; asegurados á estos con clavos proporcionados á su grueso, y dos ó tres gatillos de madera pór arriba que los aseguren unos con otros, debiendo ser picados ó entomizados para que el yeso con que se reciben y guarnecen tenga donde agarrarse.

Quando los huecos son de cuadrado, los nudillos se sientan á nivel, y sobre estos los umbrales forman el

plano superior del hueco del cuadrado, llevando mochetas debajo y alfeizares; mas cuando no son de cuadrado se sientan los umbrales de modo que ellos tambien formen por la parte de abajo la misma moqueta, rebajo y alfeizar, y para esto basta dar á los nudillos un poco de inclinacion, dejando algo mas alto el lado que corresponde hácia el alfeizar ó trasdos de la puerta, pues con esta poca inclinacion basta para que despues del guarnecido y sentado el cerco, se forme el rasgado y moqueta.

Cuando los huecos se cierran con arcos de albañileria, luego que este enrasada su altura deben hacerse los salmeres segun la especie de arco que los hay a de cubrir. *Salmeres* son los dos primeros planos horizontales ó inclinados que sirven de apoyo á los arcos. Para formar los salmeres horizontales, no es necesario mas que apartarse de la moqueta con las hiladas una cierta distancia, que por lo regular es el alto de la dobla que ha de tener el arco, y dejando este espacio á nivel, se continúan las hiladas dejándolas con la trabazon necesaria para unir las á las que han de componer el arco.

Si el salmer ha de ser oblicuo se deja un poco de retiro de la moqueta, como de unos cuatro ó cinco dedos para sentar la cimbra, subiendo las hiladas, retirando en cada una lo preciso para formar la inclinacion del salmer

que deberá arreglarse á la plantilla, segun la clase de arco que se vaya á construir.

Dispuestos los salmeres y colocada la cimbra, que siendo pequeño el arco por lo regular el mismo albañil se la fabrica, dá principio á la construccion de los arcos.

Llámanse *Arcos*, unos cuerpos colocados entre salmer y salmer, del largo que tiene el hueco que han de cubrir y del grueso de la pared donde se hacen; se componen de ladrillo, algunas veces de mampostería sola, y otras de verdugada. Cuando son de solo ladrillo, con estos y el tendel se forman las hiladas, dándolas la inclinacion debida hácia el hueco y centro del arco, de modo que poco á poco estrechándose por el haz del hueco ó boquilla, y abriéndose por sus trasdos, van formando unas cuñas que contenidas por los salmeres y su peso, cierran el hueco, y sobre estos puede continuarse la pared, y cargar todo lo que sea necesario.

Determinada la forma del arco por los salmeres y la cimbra, puede el albañil dar principio á su construccion dividiendo la curva ó paramento inferior del arco en tantas partes iguales como hiladas debe llevar, y señalados los puntos de estas divisiones por una parte y otra de la cimbra, se tiran de estas, líneas paralelas al asiento y plano de los salmeres, á fin de tener un registro se-

guó de la igualdad de sus hiladas, y se van ejecutando estas, con la prevencion de engruesar por el trasdos los tendeles, y sentado el ladrillo, ajustarlo por el extremo que carga sobre la cimbra uno con otro, que no quede casi tendel alguno, pues de este modo dará la inclinacion debida á las hiladas que correspondan al centro del arco: pónese para mayor acierto de este trabajo, un cintrel (*lámina 2, fig. 3*) que es una regla fija por su extremo en el centro, y que pueda rodar sobre él, á fin de que sus distintas direcciones señalen la oblicuidad de las hiladas. Este es el medio mas cierto y seguro, aunque algo impertinente, y para escusar esta detencion suelen en la práctica valerse de otro medio para registrar si la hilada lleva la inclinacion debida, colocando sobre esta y contra la cimbra un ladrillo de canto, y como este tiene sus cuatro ángulos rectos, con el que se halla colocado sobre el enrás y cimbra, conocen si la hilada lleva la inclinacion debida. En estos términos, si el ladrillo no se ajusta perfectamente al ángulo, y abre por abajo, la hilada va demasiado oblicua; si por la parte de arriba deja demasiada abertura la hilada, le falta oblicuidad. Este medio, aunque no tan seguro, es mas pronto y fácil, y por esto mas usado en la práctica. Tambien se suele formar una plantilla, cuando no se puede asegurar en el centro el cintrel del ángulo que

el radio prolongado forma esteriormente con la cimbra, y por esto es esta compuesta de dos líneas, una recta y otra curva.

Rematado el arco con todas las prevenciones antecedentes, y bien apretadas las últimas hiladas que forman su clave, para que todas se aprieten y sujeten, debe alojarse algun tanto la cimbra, para que esta deje lugar al asiento y retiro que hacen los materiales, y esto es de gran consecuencia en obras grandes, pues como los materiales al secarse van cediendo y apretándose unos con otros por su peso; si á la cimbra no se le da holgura, como ella no puede ceder, obliga al arco á apartarse y separarse unos pedazos de otros, perdiendo su buena construccion y fortaleza; por esto son muy necesarias las cuñas ó calzos en la colocacion de las cimbras, de modo que no sea necesario andar á golpes para alojarlas, pues estos conmueven toda la obra tierna, y le quitan su fuerza. Alojadas las cimbras lo necesario para el retiro de los arcos, se dejan con ellas algun tiempo, hasta que se sequen y aseguren, pues entonces ya se pueden quitar las cimbras.

Suelen hacerse tambien arcos de mampostería sola ó verdugada, y no son menos fuertes, bien contruidos, que los de ladrillo; si fuesen de piedra incierta, búscanse y colócanse estas piedras de modo que vayan formando

cuñas y dobelas; haciendo sus enrasas de pie á pie ó mas segun la grandeza del arco y tamaño de las piedras, de modo que se formen unos bancos que sirvan como de dobelas: apretado y bien macizado en estas con la oblicuidad necesaria, se hace otro banco ó dobelas, y así sucesivamente, con la prevencion de ir cargando por igual la cimbra, haciendo tantas dobelas á un lado como á otro, hasta que se llegue á la clave, que es la que le cierra y aprieta, la que se debe construir con sumo cuidado, y apretados sus materiales.

Cuando estos arcos son verdugados de ladrillos, se sientan una ó dos hiladas sobre los enrasas de cada banco, de modo que estos queden divididos con las hiladas de ladrillo, y hacen, bien trabajados, bella vista, y son igualmente fuertes, y de suma resistencia.

Tambien se hacen arcos de tabicado con yeso; y solo se distinguen de los otros esplicados, en que se sientan á hiladas, tendidos sobre el haz inferior de la forma del arco, como se hacen las obras de albañilería horizontal, una hilada sobre otra, hasta que componen el alto de su dobelas. Son de mucha fuerza y resistencia bien trabajados, y mucho mas siendo el yeso bueno.

cuñas y doblas; haciendo sus entres de pie á pie ó mara según la grandeza del arco y tamaño de las puertas; de modo que se formen unos planos que sirvan como doblas: apretado y bien enlazado en estas con la obra cuñada necesaria, se hace una banca ó dobla; y así sucesivamente, con la prevención de ir enlazando por igual la cuñada, haciendo tantas doblas á un lado como á otro, hasta que se lleguen á la obra, que es la que se ejecuta y aprieta; la que se debe continuar con suma cuñada y apretados sus materiales.

Cuando estos arcos son verdaderos de jabalíes, se entran una ó dos pilas sobre los entres de vado banco, de modo que estos queden divididos con las pilas de jabalí, y hacen diez tabiques, de la misma y son igualmente fuertes, y de suma resistencia.

También se hacen arcos de tabicado con vado y solo se distinguen de los otros explicados, en que se entran pilas, tendidos sobre el haz inferior de la forma del arco, como se hacen las obras de alfilería horizontal, una hilada sobre otra, hasta que componen el alto de un dobla. Son de mucha fuerza y resistencia bien las pilas, y mucho mas siendo el vado bueno.

Los arcos de vado se hacen de la misma forma que los de tierra, pero con la diferencia de que se hacen de tabicado con vado y solo, y se distinguen de los otros explicados, en que se entran pilas, tendidos sobre el haz inferior de la forma del arco, como se hacen las obras de alfilería horizontal, una hilada sobre otra, hasta que componen el alto de un dobla. Son de mucha fuerza y resistencia bien las pilas, y mucho mas siendo el vado bueno.

DE LAS FAJAS,

RESALTOS, IMPOSTAS, CORNISAS, ETC.

Cuando en la construcción de albañilería acontece el tener que forjar con el ladrillo los ornatos que componen los órdenes, ú otros de idea particular, ya sea que se coloquen al interior, ó al exterior para la hermosura de los edificios, criados unidamente con las paredes, son de mas duracion, y muchas veces al exterior se dejan sin guarnicion alguna, y no por esto pierden su gracia, antes bien se manifiesta en ellos la habilidad, limpieza y conocimiento del albañil que los trabaja, pues la trabazon y formacion de las molduras y planos, retun-

didos, resaltados y demas adornos caprichosos de que se componen, tanto si se hacen con ladrillos simples como con otros fabricados á propósito, que formen por su canto ó tabla los perfiles y cortes necesarios para componer el cuerpo, moldura ó plano que se desea fabricar, piden todo el conocimiento y reflexion de un albañil práctico y ejercitado, y aunque el prevenir todos los casos que pueden ocurrirle en estas construcciones es difícil, no obstante, diré lo que baste para que en lo que pueda ofrecérsele obre con alguna mas razon y conocimiento.

Lo mas difícil en estos trabajos consiste en que la parte que se debe formar salga inmediatamente perceptible en su determinada forma, sin la ayuda de guarnicion de cal, yeso ú otro material, y que esta parte sea tan unida y asegurada con el cuerpo total de la pared, que no puedan en ningun tiempo separarse ó desprenderse todos los resaltos y molduras que vuelan poco, y que su vuelo no esceda de la mitad del largo del ladrillo comun que se usa en las obras, no tiene reparo alguno y es facil su trabazon; pero todos aquellos cuerpos muy volados, son difíciles y cuasi imposibles de construir con el ladrillo comun, por lo que se hace preciso fabricar ladrillo á propósito, de la forma, largos y anchos necesarios para que se traben y atizone con la demas fábrica.

Si los ladrillos que se fabrican de nuevo están arreglados por su canto ó tabla á los perfiles de los cuerpos que se deben formar con ellos, el albanil menos tendrá que hacer en el asiento, pues con sola la atención de colocarlo á nivel y alineacion perfecta con la pared, sin perder de vista la trabazon, habrá cumplido; pero si los cuerpos se fabrican con el ladrillo comun, tendrá la pena de irlos cortando y reduciendo á la forma necesaria, á no ser que esta operacion se prevenga y ejecute por distinta mano, como se hace con el agranillado.

La ejecucion de todos estos cuerpos hácese con hiladas horizontales mezcladas á las veces, y segun seane necesario, con otras perpendiculares que se llaman á *sardinel*, esto es, que los ladrillos como se habian de colocar sentados por su tabla, se colocan por su canto, y ajustan unos con otros, dejando entre ellos un tendel perpendicular lo mas delgado que se pueda. Esta cinta ó cuerpo así formado es de mas resistencia que una línea horizontal, y por esto se acostumbra echar en peldaños, para guarnecer y rematar una pared descubierta, para una faja ó imposta volada y para un gociator ó alero. El empotre de unos ladrillos con otros por la mezcla que se introduce en sus poros y desigualdades, forma un cuerpo firme, que no se podría hacer con las hiladas horizontales; con estos dos modos de sentar ladrillo se componen todas las

molduras que se desean, sean cornisas, impostas, etc.

Como por ejemplo, para una simple faja ó imposta se hace un sardinel volado sobre la hilada horizontal bien enrasada y anivelada. Si la marca del ladrillo es mayor que la imposta, se corta lo necesario por alto y largo, y la caja ó corte hecho se coloca hácia abajo; si la imposta es mayor, ó se suple la altura cuando es poca con una hilada, aunque en ella haya que rozar algo, ó cuando es demasiado, con dos ó mas hiladas; y si cabe se hace el sardinel de dos altos ó alto y medio de ladrillo. La hilada horizontal á la parte de arriba es muy útil, pues cubre los tendeles del sardinel, y resguarda de poderse descarnar: no es tan útil á la parte de abajo, pues el canto del ladrillo está mas espuesto á perecer.

Si las impostas ó fajas llevan molduras, estas se cortan y forman por la tabla del ladrillo, y se sientan á sardinel como se ha dicho; cuando estas impostas son grandes, se componen por lo regular de hiladas horizontales y sardinel, y con aquellos se suelen formar las partes menores de la moldura.

Las cornisas se forman del mismo modo, bien que por su demasiado vuelo piden mas atencion. En la trabazon de la primera parte de estas sobre el enrás de la pared, que por lo regular suele ser un cuarto bocel ó gola y dos listelos, hecho el primero de estos

con hilada horizontal. La gola ó cuarto bocel se hace con dos ó tres hiladas horizontales, cortando el ladrillo por el canto lo necesario, ó bien con un sardinel que tenga el perfil de la gola ó cuarto bocel; para el segundo listelo se hace otra hilada á nivel, volada lo necesario, y que en esta es preciso tener la prevencion de sentar el ladrillo de tal modo que en el interior de la pared quede el tizon del sardinel trabado, y cubierto con la hilada todo lo que permite la marca del ladrillo. Sobre este enrás se sienta la segunda parte, que es el gociolator ó alero, y como este debe volar lo proporcionado á lo que tal vez no alcanza el ladrillo comun, para forjar este es preciso fabricar el ladrillo de dintinta marca y de mayor largo, á fin de que atizone lo necesario, que debe considerarse entre mitad y tercio: esto es, que si el gociolator vuela del listelo ó última hilada de la primera parte de cornisa forjada hasta el plano de afuera ó goteron un pie, el ladrillo debe tener de dos pies á tres, para que sentado á sardinel, y trabado por su tizon con la hilada superior, quede firme; y para esto será muy del caso entrelazar este sardinel por su tizon con otros ladrillos que continúen todo el enrás hasta lo mas interior de la pared, para que con la hilada horizontal que le sucede quede todo trabado. Sobre el gociolator se echa por lo regular un listelo, etc.: cuando este no sale en el sar-

dinel, se forma en la hilada horizontal que lo trabe, y sobre él se coloca la gola, etc., última parte de la cornisa, con la prevención de rematar y enrasar con hilada horizontal para sobrecargar la teja, pizarra, plomo, etc.

Es suma la hermosura de estos trabajos cuando están hechos por oficiales curiosos, y son las piezas de examen de este arte, y por ellas se conocen los tiempos en que han florecido los mas hábiles maestros, como se ve en varias casas y edificios Sagrados de esta Corte, ejecutadas en tiempo del célebre Herrera. No vemos en nuestros dias estos trabajos; y si algo se hace por precision, se enfosca y tapa para ocultar su mala construccion.

Pueden ocurrir cornisas y molduras particulares, segun el capricho de cada uno; pero en todas se deberá observar lo que tengo dicho, procurando siempre mezclar las hiladas horizontales con los sardineles, para de unas y otras componer un todo sólido y bien unido, à lo que contribuye el buen trabajo y hondad de las mezclas y ladrillo, que deberá ser de lo mas fino que sea posible.

DE LOS HORNOS Y CHIMENEAS.

Los hornos son de un uso muy general, y tratándose de los de pan cocer los dividiremos en *hornos de población* y *hornos rurales*.

Las mejoras y adelantos que se han hecho en la construcción de los hornos, son de tan poca importancia, que podemos decir se siguen construyendo poco mas ó menos como en los tiempos antiguos, cosa que no deja de parecer estraña atendida la perfeccion á que han llegado otras industrias mas modernas, y sobre todo mucho menos útiles.

Los hornos rurales permanecen en España tales como fueron en su origen, siendo difícil imaginar una construcción mas defectuosa.

Nuestros albañiles y labradores han encontrado el medio, poco económico, de consumir mucho mas combus-

tible del que se necesita para producir y conservar bastante tiempo el calor que exige el cocimiento del pan. Dichos hornos están al aire libre, en terreno cultivado, y las mas veces próximos á las acequias y canales de riego, de suerte que el interior de ellos tiene tiempo sobrado para humedecerse en el espacio que media entre dos hornadas, y cada vez que ha de hacerse una nueva es indispensable principiar por secar el espacio que ha de calentarse.

En los hornos de las panaderías se han hecho algunas mejoras importantes, y no dudamos que en las grandes poblaciones se llegará á cocer el pan mientras el horno se caliente, sin esperar para ello á que ya lo esté, por cuyo medio se disminuirá considerablemente la pérdida de tiempo, y el consumo de combustible. Es muy probable que la solucion de este problema se logre por medio del hierro fundido: pero quedará por resolver el de la mejora de los hornos rurales y poblaciones pequeñas, que ofrecera grandes dificultades á los que se propongan hacer este beneficio á las gentes del campo. La economía mas severa, es una de las condiciones que hay que satisfacer; por consiguiente la construccion ha de costar poco, durar mucho y no gastar tanta leña como los hornos actuales. Estamos persuadidos que nuestros deseos llegarán á realizarse; mas no por los medios empleados.

para mejorar los hornos de las grandes poblaciones; porque estos cuestan muy caros, y no convienen mas que á las grandes empresas de panadería.

Los hornos de cal y yeso se han perfeccionado mas pronto que los de pan. Los hay que están dispuestos para un trabajo continuo; pero todavía son en corto número, á pesar de que las primeras construcciones de esta clase cuentan mas de un siglo de antigüedad.

Los antiguos egipcios tenían hornos para empollar los huevos y producir las aves sin necesidad de cluecas. Este artificio de que no quedaba mas que la memoria, fué encontrado, y aun mejorado por el fisico Reaumur á quien las artes económicas deben tantas obligaciones. Los hornos de pan fueron tambien objeto de sus investigaciones; pero bajo otro punto de vista, habiéndose servido de ellos para un curso de experimentos sobre las altas temperaturas que el hombre y los animales pueden soportar impunemente.

Los hornos se hacen con ladrillos y yeso, ó barro refractario, ó con ambas cosas mezcladas que es lo mejor.

Los ladrillos para esta clase de fábrica deben ser mas gruesos y hechos á propósito, de mejor tierra y preparacion mas esmerada. Arreglado el pavimento sobre que se vá á construir, se sienta la primera hilada segun la figura del horno, y luego las demás segun las

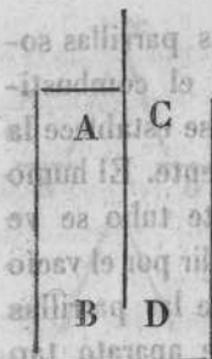
reglas del arte hasta la última ó cerramiento del horno.

El yeso debe ser de buena calidad; la tierra, en caso de hacerse con barro, de la colorada, que siendo buena, resiste mejor al fuego que el yeso; si se quiere se mezcla mitad y mitad, y resulta una muy buena argamasa de mucha duracion.

El solado sera de baldosas grandes hechas de intento; y sino hubiera proporcion de ellas, ni de ladrillo, como suele suceder en el campo se solarán con lajas ó piedras planas.

Las chimeneas son de invencion moderna, y la primera idea la tuvieron los pueblos del norte; pues obligados á permanecer durante una buena parte del año en aposentos cerrados, se vieron precisados para liber-tarse de la incomodidad del humo, á proporcionarle una salida dispuesta de modo, que cayese la menor lluvia posible sobre el hogar, y que ni esta ni el humo incomoda-sen á las personas sentadas al amor de la lumbre.

Toda chimenea está basada en el principio de que dos columnas de aire de una misma altura no guardan equilibrio cuando una de ellas se calienta mas que la otra, de donde se sigue que la mas fria obligará á subir á la otra.



m n

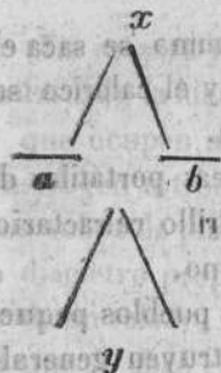
Sea A B el tubo de la chimenea, *m n* el hogar ó arca sobre que se quema el combustible; es evidente que la columna de aire contenida en el tubo A B en cuanto se caliente perderá el equilibrio con otra columna de aire C D cuya base, aunque igualmente sobre el hogar, está á la parte de fuera del tubo A B, y por consiguiente su aire es mas frio y mas pesado que el contenido en este último. Se establece pues una columna de aire ascendente y continuo en el tubo A B, porque el aire frio que pasa sobre el combustible, va á llenar el que contiene el cuerpo ascendente.

Todo el mundo sabe que no todas las chimeneas que concluyen en tubos están exentas de los inconvenientes del humo. Para librarse de esta incomodidad se han imaginado infinidad de procedimientos, aunque hay pocos que sean dignos de elogio. Sin embargo, citaremos el *fumivoro* inventado en el siglo XVII. Es un aparato en el cual el humo se quema al atravesar el combustible para tomar el tubo ascendente; hé aqui una idea de dicho aparato.



A es el hogar; *s s* las parrillas sobre las cuales se quema el combustible; C D el tubo en que se establece la corriente de aire ascendente. El humo para introducirse en este tubo se ve forzado á descender y salir por el vacío que se forma debajo de las parrillas hacia la abertura *i*. Este aparato tan ingenioso no se ha generalizado tanto como á primera vista parecia debía suceder, por la razon de que el menor incidente basta para que una parte del humo en vez de descender se e ve sobre el hogar y se esparza en el aposento.

Los fumistas han dirigido todas las fuerzas de su ingenio á la modificacion del orificio superior de los tubos de las chimeneas, y sobre ello se ha escrito tanto que un volumen acompañado de láminas apenas bastaria para dar una sucinta idea. Los aparatos que han producido resultados mas satisfactorios son los conos sobrepuestos. El viento que pasa entre ellos aspira hasta cierto punto el aire contenido en el tubo de la chimenea, y provoca el movimiento de una corriente ascendente por la razon que sigue.



Sean x y y dos embudos vueltos boca abajo; a b la direccion del viento. La corriente de aire que salga del embudo y formara cierto vacio en su parte alta. La esperiencia ha confirmado la exactitud del principio en que descansa esta teoria.

Las bocas de lobo de que se hacen frecuentes aplicaciones, tienen por objeto librar la salida del humo de la accion contrariante del viento. Las bocas de lobo son unos tubos que se colocan sobre el remate de las chimeneas: estan cerrados por arriba, abiertos por un lado y con una pantalla ó ala que los hace girar á todos vientos como las veletas; de suerte que la boca ó abertura por donde sale el humo se halla siempre en línea recta con el punto del horizonte hácia donde sopla el viento. Las mitras de teja, ladrillo, yeso, etc., tienen muchos partidarios, y son una especie de tolvas vueltas del revés, cuyo objeto es estrechar el orificio exterior de los tubos de las chimeneas. Como sus caras están inclinadas, participan algun tanto de la propiedad de los conos sobrepuestos.

El hogar llamado movable es muy sencillo, consistiendo en un cajon de plancha de hierro que ocupa el suelo de la chimenea, en el que se colocan los morillos

y el combustible. Cuando hace mucho humo se saca el cajon movable un poco fuera del hogar, y el calórico se espárce mas fácilmente en la habitacion.

En la actualidad se fabrican chimeneas portátiles de hierro con el interior de barro ó ladrillo refractario. Son muy cómodas y rara vez hacen humo.

Los cañones de las chimeneas de los pueblos pequeños, cortijos y casas de campo, se construyen generalmente de yeso y ladrillos colocados en lengüetas de tres ó cuatro pulgadas de espesor, y enlucidos por dentro con yeso para que el hollin no se agarre tanto, procurando introducirlos en los huecos de los aposentos, ya para que no ocupen espacio, ya para evitar deformidades.

Por lo regular los cañones se hacen perpendiculares, pero con alguna pequeña inclinacion para que puedan pasar por entre las vigas de los techos hasta salir fuera del tejado.

Los construidos en tabiques pueden ocultarse entre dos de ellos ó formando armarios á los lados. Se hacen de varios modos: con ladrillos sentados de plano formando dos lengüetas de cuatro pulgadas, sin comprender las capas: con ladrillos mezclados con las piedras que llenan el resto del tabique, rellenándolo despues con capas de yeso.

La escasez y carestia de materiales en algunos puntos ha dado la idea de construir unas chimeneas de manera que ocupen menos espacio que las otras. Estas se construyen introduciendo en los gruesos de las paredes unos tubos de plancha de hierro ovalados ó redondos de un diámetro proporcionado á ellas, y se ajustan por medio de un taladro cilindrico de dos á tres pies de longitud que se abre en la pared, y se asegura por todos lados con ladrillo y yeso.

La campana y cañon de las chimeneas de cocina se construyen de ladrillo y yeso como queda dicho. Tambien se hacen de cañas tejidas ó carrizos, dándoles la figura que se quiere, y cubriéndolos con dos ó tres capas de yeso. Este uso es muy general en los paises en que abundan las cañas.

El cañon conviene que sea ancho de abajo, disminuyéndolo gradualmente conforme se vaya elevando, y apoyando el peso de la campana en macizos salientes que sostengan su peso. Sin embargo, se han hecho pruebas con algun fruto, invirtiendo su figura, esto es, haciendo el cañon mas angosto por su arranque, y proporcionalmente mas ancho hacia arriba; de esta manera pretenden que absorbe mejor el humo.

«Las chimeneas, dice el Sr. Valzania, suelen estar sujetas á un no pequeño inconveniente que es el humo:

»varias son las causas que las pueden hacer humosas; de
»ellas suele obrar ya una ya otra, y á veces dos ó mas
»juntas; para poderlo remediar es forzoso conocer de
»donde dimana: las reglas generales son hacer el cañon
»mas alto que el caballete del tejado, disponer sus tro-
»neras de modo, que aunque el aire haga impresion en
»un lado, no pueda impedir la salida del humo por los
»otros: el calor de la pieza puede tambien ser causa del
»humo, porque adelgazándose con él el aire que está
»encerrado en la pieza, suele no quedarle fuerza sufi-
»ciente para obligarle á salir por el cañon, lo cual se re-
»media con darle comunicacion con el exterior: final-
»mente, la leña que se gaste en ellas debe estar bien
»seca y ser de las especies que de suyo no son humosas,
»y que hacen la lumbre clara; las chimeneas se han de
»colocar siempre en las paredes de traviesa; porque en
»las de fachada no solo son contra la firmeza del edifi-
»cio, sino que son incómodas, porque los que estan ca-
»lentándose, por estar entre puertas se hallarian en-
»medio de una corriente de aire; y si se ponen en la
»pared de enfrente, ocupan demasiado la pieza.»

DE LOS SUELOS

Y TECHOS DE LAS HABITACIONES

entrevigados, y de los cielos rasos.

Los suelos y techos de las habitaciones formados con vigas, y entrevigados con albañilería, son de tres modos.

Primero, los que se forjan con cascote y yeso, llenando todo el vacío entre madero y madero, de suerte que por arriba formen piso y por abajo techo. Segundo, los que se forjan de bovedillas que por arriba forman piso, y por abajo quedan descubiertas así ellas como las maderas.

Tercero, los que tienen bovedillas para el piso y por el techo un tabiquillo ó enlistonado para formar cielo raso.

Los suelos de cascote se forjan enredando y tejendo con tomiza los maderos, que regularmente suelen estar á distancia uno de otro del grueso de uno de ellos, que

de modo que la tomiza se cruce en medio de los vanos. Por la parte inferior se fija con clavos contra los maderos un tablero de tres ó cuatro tablas para que contenga los materiales que se han de echar en los mismos vacios. Despues por la parte superior, se van echando sobre los tableros, entre las tomizas, los citados materiales de yeso y cascote del menos pesado, mezclados y trabados uno con otro, y por la parte de arriba se forja el suelo, y por la de abajo queda hecho el plano para el cielo raso. Concluida una tanda se desclava el tablero, se lleva mas adelante y se forma otra. Este método, aunque fácil, es desventajoso, á causa de que el relleno entre viga y viga aumenta mucho el peso de los suelos, por lo cual es preferible el forjado de bovedillas.

Este se hace valiéndose de una *formaleta* llamada *galápago*, que se compone de dos maderillos unidos por goznes, que forman por arriba un cuarto de círculo poco mas ó menos. Colócase este entre viga y viga á la altura de unas mochetillas practicadas en él, asegurandolo de prestado con unos clavos; por encima se llena y forja el hueco que resulta con cascote menuo y yeso hasta enrasar con las vigas. Hecho esto, se quita el galápago y se sigue adelante si de una vez no se forja toda la bovedilla. Lleno un vano, se pasa á hacer otro, y así sucesivamente se remata todo el suelo, y los galápagos

dejan formado por abajo un cañon de bovedilla del ancho y vano que tienen las vigas entre si. Este aucho suele ser variable, pues las vigas unas veces se colocan muy espesas, otras muy claras. En obras viejas se halian de pie y medio, dos pies y hasta de tres. Donde el yeso es de buena calidad y fortaleza, guarnecidas y blanqueadas con esmero las bovedillas, es obra que parece bien y no carga ni acrecienta mucho el piso de los suelos.

Los cielos rasos se hacen segun la construccion de los techos; los mas ligeros y que consumen menos material, son los de bovedilla, y se hacen clavando contra las mochetas de las vigas unos clavos tab ques, y en ellos se enredan y tejen las tomizas. Por debajo se pone contra las vigas un tablero de dos solas tablas que coja todas las bovedillas que pueda con su largo, y asegurándole para que esté firme, se va echando yeso sobre las tablas por el hueco que resulta entre ellas y las bovedillas, formando un tabiquillo que guarnezca la tomiza enredada. Concluidos todos los que abraza el tablero, se muda éste y pasa mas adelante, hasta que se remata todo el techo; pero como al fin de cada bovedilla quedara un pequeño vacío indispensable para introducir el brazo y formar la penúltima tanda, se cerrara esta despues con entomizado bien espeso, untando poco a poco la tomiza, y engruesándola hasta tanto que cierre todos los claros.

Formado así todo el techo, se guarnece por debajo cubriendo con yeso las superficies de las vigas, queda el cielo formado, y con toda la ligereza posible. Este modo, aunque algo engorroso, es de mucho alivio para las maderas de los suelos; porque los vacíos que se dejan entre las bovedillas y cielo los aligera mucho.

Tambien son bastante ligeros, y muy fáciles de hacer los cielos rasos, contra techos de tablas ó de bovedillas del modo siguiente: Se empieza clavando al través de estas y de media en media vara poco mas ó menos, unas maestras de madera ó bien de cañas de las mas gruesas y derechas, ó poniendo dos juntas si fuesen delgadas. Contra ellas se tejen por debajo carrizos ó cañas delgadas en toda la estension del techo, sujetando con clavos las maderas que forman este zarzo ó cañizo.

Luego se coge yeso y se cubre todo el encañizado con la posible igualdad, y en cuanto haya tomado la debida consistencia se empieza á enlucir por uno de los extremos con la llana y yeso fino, hasta dejarlo todo perfectamente concluido. Es necesario advertir, que á proporcion que se enlace se debe ir fregando en todas direcciones con una muñeca de trapo mojada en agua para que se trab e bien y tapen todas las grietas, operacion que como es sabido se ejecuta al concluir toda clase de tabiques.

En los países en que el yeso escasea ó cuesta muy caro, se suple hasta cierto punto su falta con *blanco-borra*, que es una mezcla de mortero de cal y arena, ó de cal, arcilla dulce y borra. La artesa ó barreño en que se echa la cal apagada, debe cubrirse con una rejilla dispuesta de modo que dicha materia pase sola sin que pueda introducirse con ella ninguna piedra ni otro cuerpo extraño.

El mortero debe hacerse con la cal así purificada, y arena muy fina, de buena calidad, en especial para la última capa; algunas veces se sustituye la arcilla dulce á la arena; pero entonces el blanco-borra es muy inferior al de mortero de cal y arena.

Hecho el mortero, se le mezcla con borra oscura removándolo todo sin cesar con un palo, hasta que adquiera cierta consistencia. La borra oscura sirve para la primera capa, ó para las dos primeras si se dan tres; pues cuesta mucho menos que la blanca.

De todas las borras la preferible es la de becerro, porque es mas pegajosa y elástica.

Preparada la mezcla, se va cogiendo con la llana y estendiéndola sobre el cielo raso, del mismo modo que si fuera yeso; pero teniendo cuidado de pasar muchas veces la llana sobre cada una de las capas conforme se vayan secando, para que desaparezcan todas las desigual-

dades, si las hubiere, y de esta suerte quedará el techo como si fuera de estuco.

En la suposición de que se den tres capas, la tercera (ó la segunda si solo se dan dos), debe ser de cal muy pura, mezclada con borra blanca, y de la consistencia del yeso preparado para rellenar.

Estas obras por lo comun se hacen de dos capas; pero es mas conveniente hacerlas del modo indicado para que salgan sin ningun defecto.

Los albañiles suelen hacer con la misma composicion cornisas, y toda clase de adornos y molduras.

Los cielos rasos de listones ó cañas, son fáciles de hacer como dejamos dicho, pero estan muy espuestos á formar hendiduras.

Estos son los suelos y techos en plano, que segun mis noticias, se suelen formar de albañileria con el auxilio de la madera; pero hay otros techos mas costosos, que se pueden hacer con el mismo auxilio en piezas que han de llevar mayor ornato, y son las bóvedas fingidas debajo de los suelos entablados ó embovedillados.

Se fingen estas bóvedas de la figura que se quiere, y se pueden hacer de dos maneras; una de tabicado sencillo ó doble cuya maniobra es parecida á la de las bóvedas tabicadas, y otra armada con cinchones de madera.

recortados conforme la figura que ha de llevar la bóveda. A ellos se clavan, o listoncillos con tomiza enredada, ó cañas menudas, y despues se guarnecen de yeso ó mezcla de cal con algo de yeso en ella, para que fragüe mas pronto, y se rematan como las bóvedas de fabrica; parecen tan bien como estas y son de mucho menos coste y gravedad.

AZOTEIS O TERRELOS.

Y MODO DE CUBRIR LAS FABRICAS.

Despues de los simples cobertizos de paja, reñaca y otras materias que invento la necesidad, y que todavia se usan en algunas partes, es regular viesen los de tierra, o otros seguirian los de lizas delgadas y puestas sobre las bobeses, los de barro cocido y por fin el mas singular la de plomo, hierro y cobre.

Los primeros apenas requieren artes; los otros pertenecen a varios oficios; pero sin embargo, hablaremos de ellos principiando por el de barro cocido ó teja que es el que principalmente pertenece al albañil.

DE LOS TEJADOS,

AZOTEAS O TERRADOS.

Y MODO DE CUBRIR LAS FÁBRICAS.

Después de los simples cobertizos de paja, retamá y otras materias que inventó la necesidad, y que todavía se usan en algunas partes, es regular viniesen los de tablas, á estos seguirian los de losas delgadas y pizarras donde las hubiese, los de barro cocido y por fin el lujo inventaria los de plomo, hierro y cobre.

Los primeros apenas requieren arte; los otros pertenecen á varios oficios; pero sin embargo, hablaremos de ellos principiando por el de barro cocido ó teja que es el que principalmente pertenece al albañil

Para arrojar las aguas fuera de las areas de los edificios, se forman sobre las paredes que los circundan uno ó mas planos, inclinados ó tendidos, con distintos grados de inclinacion, de cuya combinacion resultan variedad de cubiertos, es á saber: á una agua, á dos, á tres ó á cuatro.

Cubierto á una agua es el que se forma sobre las paredes que circundan una area cuadrilátera, elevando una de las paredes opuestas mas que la otra, y colocando la armadura, ó simples pares, sobre una y otra parte. Entablados estos, forman el plano, sobre el cual coloca el albañil la teja. Las paredes laterales se elevan hasta el encuentro de la armadura, y se forman los medios *timpanos* ó *astiales*. La parte mas elevada se llama el caballete, y la inferior, que vuela al exterior, y arroja el agua fuera del pie de la pared, *alero*. Estas cubiertas por lo regular se hacen cuando solo hay libertad de arrojar las aguas por un solo lado del area, porque los demas lados suelen lindar con otras posesiones. Los cubiertos á dos aguas se forman por medio de las armaduras, que elevándose en el medio del area por todo su largo, forman en lo alto el caballete, y los dos tendidos de una parte y otra que arrojan las aguas á los lados opuestos, y en los otros dos lados se levantan sobre las paredes los timpanos ó astiales hasta recibir las arma-

duras, y de todo junto se originan los frontispicios, como se ven en los templos.

Estos cubiertos se hacen en los sitios que lindan solo por sus dos lados con otras posesiones. Cubiertos á tres aguas son los que vierten á los tres lados de su area, elevandose la pared de uno de sus lados, y conservando las otras paredes á una misma altura, se forman tres tendidos, que descienden de lo mas elevado ó caballete hacia los tres lados, y el ángulo ó lomo que forman estos tendidos en su encuentro, y que baja desde el caballete al ángulo del alero, llámase *lima tesa*, y los dos tendidos menores de los lados *copetes*.

Los cubiertos á cuatro aguas se hacen sobre las areas de los cuadriláteros que son aislados, y que no hay embarazo alguno en que las aguas viertan todo alrededor. Elévase en medio el colmo que forma el caballete, y hacia todos cuatro lados se forman los tendidos; si estos son iguales, por cubrir una area cuadrada, forman cuatro copetes triangulares; cuando son areas prolongadas, los lados menores, que son igualmente triangulares, conservan el nombre de copetes, y los lados mayores el de tendidos. El encuentro de estos planos forman los dos tendidos, en el colmo el caballete horizontal, y todos cuatro los caballetes oblicuos ó limas tesas.

Siendo las áreas multiláteras, y los cubiertos arrojan

las aguas por toda su circunferencia, en cada lado se forma su copete, y las uniones de unos con otros hacen las limas tesas.

Cuando los cubiertos arrojan las aguas al interior de los edificios, y dentro de sus áreas, el encuentro de los tendidos unos con otros forman unos ángulos entrantes que llamamos *limas hoyas*. Estas son mas ó menos agudas, según son mas ó menos abiertos los ángulos de las paredes sobre que cargan los tendidos. Estas limas hoyas deben evitarse lo mas que sea posible, pues el juntarse las aguas de un tendido y otro en este ángulo ó lima, motiva goteras frecuentes por mucha atención que se guarde al tiempo de su construcción.

Entablados estos tendidos y copetes de tabla, y formados con bóvedas, ó bien bovedillas de yeso entre par y par, son infinitos los arbitrios que se han puesto en practica para cubrirlos y evitar que las aguas penetren dichos tendidos, se lluevan las habitaciones, y arrojén fuera toda el agua y nieve que sobre ellos cae.

El mas común es el de *tejas* que son una especie de planchas de barro cocido que sirve para cubrir las obras; y como su destino no solo es impedir que el agua de las lluvias y nieves penetre en ellas, sino hacer que por los planos inclinados de las armaduras y cubiertos corra y se vierta fuera del edificio, es necesario que sean impene-

trables al agua, y de un tamaño y ligereza proporcionadas al manejo y fortaleza de los planos que las deben sostener; que se sienten y coloquen de modo que todas sus juntas queden cubiertas, de tal suerte que el agua no pueda introducirse, y que su asiento, enlace y union sea dispuesto de modo que rompiéndose alguna de ellas por ser de mala calidad, se pueda quitar, y en su lugar colocar otra. Para conseguir todas estas particularidades, se han inventado tejas de formas distintas, pero las mas regulares son las dos siguientes.

Las tejas usadas en toda España son unos medios cañones de barro cocido, algo mas angostos de un extremo que de otro, á fin de poderlas empalmar unas en otras; colocadas unas con su cóncavo hácia arriba y otras hácia abajo, sobre ellas forman el tejado con sus hiladas, y se llaman las de abajo *canales*, y las de encima *cobijas*; conocidos los diferentes modos de cubiertos, y las materias de que se deben cubrir para hacerlos impenetrables á las aguas y nieves, diremos ahora el modo de sentar la teja para formar los tejados, cuya manobra es propia del albañil.

Dando principio por una de las orillas, deberá sentarse desde el alero hasta el caballete una línea de tejas con el cóncavo hácia abajo, que sobresalgan de la orilla, para que cubran los cantos de las tablas, calzándolas y

recibiéndolas bien á fin de que se mantengan firmes. Apoyada por el costado contra esta linea de tejas, se coloca despues al borde del alero la primera canal, sentandola sobre tortada de mezcla ó de barro, de modo que vuele menos de la mitad de su largo por el extremo mas angosto, que llamamos *boca menor*, y al mas ancho *boca mayor*. Despues de asegurada esta primera canal, se pone encima de ella una cuerda con un peso colgante, la cual se atiranta desde ella á la cumbre del caballete paralela con la orilla si está á escuadra, y si no lo está, ó hay linas ó alguna irregularidad en el plano, á escuadra con el alero. Con la direccion de esta cuerda se va sentando la hilada de canales hasta la cima sobre tortada de mezcla ó barro, bien calzadas y recibidas, de suerte que solape la boca menor de la de encima sobre la boca mayor de la de abajo. Sobre esta primera linea de canales y la linea de tejas vueltas hácia abajo que se puso en la orilla, se empieza luego á sentar la primera hilada de cobijas, lo que por lo regular se ejecuta con mezcla de cal á fin de que quede mas segura. Para sentar la primera sobre el alero, despues de bien recibida la boquilla de la canal, se colocan sobre ella con tortada de mezcla una ó dos medias tejas, sobre las cuales se pone la primera cobija con su boca mayor hacia fuera. Unos las colocan á linea de las canales, otros

algo mas adentro. Sentada, recibida y recogida la mezcla sobrante de la boquilla, se pasa á sentar otra, solapando á esta, y así se continúa toda la hilada. Las tejas así canales como cobijas, deben solaparse nada menos que la tercera parte de su largo; todo mayor ahorro es contra la bondad del cubierto. Continuando así con hiladas de canales y cobijas, se llega a cubrir todo el tendido. Los extremos de estas hiladas que se encuentran en la cumbre con las hiladas del tendido opuesto, se cubren con caballetes que se forman de tejas puestas con sus buenas tortadas de mezcla, y calzadas con ripio ó pedazos de las mismas tejas como las cobijas. Se reciben y recortan bien con la cal todas las boquillas, y queda el cubierto rematado y permanente para muchos años.

Cuando tienen limas que llegan á encontrarse con ellas, deben cortarse con aquella oblicuidad que tiene la lima, para que se junten las de un tendido con las del otro si las limas son tesas, para poderse formar el caballete como ya se ha dicho. A la primera teja que se sienta en la lima sobre el alero se le cortan sus encias, y se reduce al ángulo que forma el alero.

En las limas hoyas se colocan primero las canales de la lima y luego las otras canales, poniendo la primera sentada sobre el borde de la lina, recortándola.

antes según la inclinación que forma la línea, para que vieran dentro de ella las aguas que cogen dichas canales. Estas limas hoyas piden sumo cuidado y atención para evitar goteras, por juntarse en ellas las aguas de los dos planos inclinados de sus lados, pues cuando los tejados no tienen el tendido suficiente, se suele correr el agua hacia atrás por entre las solapas de las canales, y se forman goteras: para evitarlas se doblan las canales de la lima haciendo dos, una que reciba el agua de las canales de un tendido, y otra las del otro, y el medio se cubre con una hilada de cobijas. Cuando lo permite el caudal destinado para la obra, suelen hacerse estas limas de planchas de plomo, hierro ó cobre.

No nos detendremos en explicar cómo se hacen los tejados de boardillas y otros planos irregulares, porque sabido cómo se colocan las tejas en tendidos, caballetes, limas tesas y limas hoyas, es fácil la aplicación.

En algunos países, como en Castilla la Vieja, cubren las casas y algunas iglesias de un orden solo de tejas, y todas sentadas como canales, unidas las hiladas unas con otras todo lo que permiten, y sobre los bordes y precisos vanos que dejan, las nievan (como dicen) con cal, haciendo sobre ellas con la mezcla un domo que embarace la entrada al agua. Este modo es de

menos coste, pero no tan seguro, porque con los hielos se destruyen los colmos de mezcla, y se introduce el agua por los vacíos que quedan entre canal y canal.

En Italia se hace uso de otra especie de teja para las canales, más ventajosa en mi juicio que la que usamos nosotros; y es una especie de plano de barro cocido de pie y medio de largo, una pulgada poco más ó menos de grueso, de ancho por la una boca un pie, y por la otra tres cuartos, y á un lado y otro unos bordes perpendiculares del mismo grueso, y dos dedos ó poco más de altura. Su construcción es sumamente fácil, y su colocación muy firme, porque sentándolas sobre su buena tortada de barro ó mezcla, queda más segura mediante el mejor asiento que ofrece su plano. Se forma la hilada de canales de la misma suerte que con las curvas, solapando unas en otras, y se aparta una hilada de otra, lo que basta para que se pueda poner sobre ellas una hilada de cobijas curvas, sentadas de modo que cubran y aten los bordes de las canales. En todas las demás maniobras se procede como con las curvas, bien que si se quiere se pueden cubrir las juntas de las canales con cobijas planas, en lugar de las curvas, sentándolas hácia abajo unos bordes dentro de otros.

Con estas tejas se pueden también formar cubiertos sin cobijas, poniendo solamente hiladas de canales, y

nevando y cubriendo sus juntas con mezcla; pero ya hemos dicho que este modo no es digno de aprobacion, por el inconveniente de las goteras.

Hácese tambien de barro cocido, y á veces vidriado, otra especie de tejas que consiste en unas tabletas ó ladrillos del grandor que se quiere, delgados todo lo que permite su construccion, de pie y medio á dos de largo, y de tres cuartos á medio pie de ancho.

Estas tejas se pueden sentar cuando el tejado no es muy pendiente con sus tortadas de mezcla ó barro; pero si es muy pendiente y se teme se puedan correr ó levantarlas los vientos, se deben clavar, para lo que se les hace uno ó dos agujeros en el extremo superior. El modo de sentar esta teja es el mismo que el de la pizarra. Siéntase en hiladas paralelas al alero, con la prevencion de que la teja superior cubra la junta de la inferior, para lo que se hace preciso que cada teja no descubra mas de su tercera parte de largo. Este modo no está en uso, pero creo tendria en algunas ocasiones comodidad y ahorro, y se puede asegurar que las nieves é inmundicias ó broza no harian tanta detencion en los cubiertos formados con tales tejas.

De las azoteas ó terrados.

En los países meridionales en que las heladas rara vez quebrantan el mortero, por lo general se cubren las casas con azoteas. Antes de cubrir el entablamento, es muy conveniente echar sobre él un buen fraguado de mortero espeso ó grueso, y despues que esté seco se procede á sentar las baldosas ó ladrillos.

Algunos llevan la precaucion hasta el estremo de formar las azoteas sobre tejados, encima de los cuales colocan el piso ó solado de la azotea. Con esto, si por alguna junta se filtra el agua de las lluvias, la recogen las tejas, y la arrojan á la calle ó campo por el vuelo que con este objeto se deja descubierto, y de este modo se evitan las goteras.

En muchos pueblos situados en las montañas, cubren las casas con cierta clase de tierra grasosa azulada que se llama *launa*. Para ello colocan fuertes vigas horizontalmente ó con muy poca inclinacion, las cubren con cuñas, astillas ó ramas, y sobre ellas echan gran cantidad de launa; la estienden bien, y ponen por vuelo sobre el grueso de las paredes unas pizarras grandes. abriendo en la launa algunas canalitas para el desagüe

de la lluvia. Si hay goteras se tapan con la misma tierra.

De las cubiertas de pizarra.

Aunque el cubrir las fabricas con pizarra no corresponde precisamente al albañil, nos parece oportuno y conveniente dar alguna ligera idea del modo de hacerlo, á fin de que tanto los albañiles como los dueños de los edificios, puedan vigilar á los pizarreros y asegurarse de si la obra se hace como corresponde.

Despues de sentado el entablamento en la forma que se haya determinado dar al tejado, se clavan de trecho en trecho unos ganchos de hierro bastante gruesos, con objeto de asegurar en ellos las escalas, y atar las cuerdas de que se han de servir los operarios para trabajar, como tambien por si hay con el tiempo necesidad de subir á componerlo, haya donde agarrarse, por lo cual dichos ganchos permanecen siempre fijos.

De dos maneras suelen sentarse estas cubiertas: primera, echando el vuelo de tejas vidriadas ó torrándolo con plomo ó zinc. Hecho esto, se miden cuatro ó cinco pulgadas sobre el perfil interior, y con un bra mante delgado mojado con color blanco, se tiende y coge fuertemente de las dos puntas, se levanta por el centro y

soltándolo de pronto queda marcada una línea blanca que sirve de guía para sentar a todo lo largo una hilada de pizarras, que se fijan con clavos por lo alto sobre el entablamiento ó sobre unas tablillas preparadas para recibirlas. La segunda hilada se dispone del mismo modo, cuidando que sus bordes ó filos cubran los de la primera en el punto en que están clavadas, y así se prosigue hasta cubrir toda la fábrica.

La calidad de las pizarras la indican su color, ligereza, finura del grano y ductilidad para cortarlas y brunirlas. Los naturalistas que han examinado sus propiedades, las distinguen con los nombres de *primitivas*, *secundarias* y de *transición*.

Las pizarras que pertenecen á las últimas formaciones suelen contener entre sus capas señales de cuerpos organizados, como peces, conchas y plantas, á veces tan perfectamente conservadas que con toda seguridad y certeza pueden clasificarse el genero, y aun la especie á que pertenecieron.

Por el contrario, las pizarras de terrenos primitivos, no manifiestan señal alguna que indique haber contenido seres organizados; pues que no deben confundirse los verdaderos signos vegetales de las plantas con ciertas herborizaciones denticras que nada tienen de común con las plantas.

La pizarra ordinaria es de color de ceniza oscuro ó azulado, y espuesta al sol presenta infinidad de puntitos brillantes todos en una misma direccion, circunstancia que inclina á los naturalistas á creer que esta clase de roca es mica compacta cristalizada confusamente.

Esta clase de pizarra es muy sonora, no cede á la accion de los ácidos, se convierte con facilidad en polvo ceniciento raspándola con un hierro. Por lo demás todas las rocas análogas á esta, cualquiera que sea su color, pueden usarse como las pizarras con tal que tengan la cualidad de dividirse ó separarse en hojas delgadas, rectas y sonoras que se puedan cortar con facilidad sin romperse.

Las rocas arcillosas que producen las mejores pizarras, varian mucho de color. Las hay de varios colores: como blanquecinas, verdosas, azuladas y negras; pero el mejor de todos es el azulado, por lo mismo llamado color de pizarra.

Las distintas rocas de que se estrae la pizarra, forman, segun los terrenos, capas ó bancos mas ó menos gruesos, cuya inclinacion es por lo regular tanta, que suelen hallarse algunas en situacion vertical. De esta inclinacion y del grueso de las hojas depende el sistema de su explotacion, que es muy fácil y conocido, y sobre el cual no pueden darse reglas fijas aplicables á los

innumerables casos que suelen presentarse, no habiendo mas que la inteligencia de los explotadores que pueda determinar el método que convenga adoptar atendidas las circunstancias locales.

Las filas de hojas ó capas de pizarra no siempre son paralelas entre si, pues muchas veces, en los terrenos secundarios, se hallan perpendiculares, cuando en los primitivos siguen siempre la misma dirección. También se encuentran masas enteras de estas capas subdivididas en guaridas que se cruzan formando ángulos que dan principio á masas de figura cónica ó romboide, separadas en muchas partes por vetas calcáreas.

De los emplomados.

Aunque tampoco corresponde á los albañiles este modo de cubrir los edificios y azoteas, sino á los hojalateros y plomeros, diremos tambien lo que nos parezca conviene saber sobre ello al albañil estudioso.

Sentado por los carpinteros el entablamento, se estenden encima las piezas ó planchas de plomo ya horizontal, ya perpendicularmente, según mas convenga, amoldándolas á las figuras y cortándolas cuando sea necesario; las uniones ó juntas se soldarán con el mayor cuidado. De trecho en trecho se clavarán unos

numerosos casos que se le presentan en las
ganchos iguales y con el mismo objeto que los que se
ponen en los empizarrados.

El plomo tiene en los edificios otros varios destinos,
como cubrir las azoteas, las maderas que quedan es-
puestas a la intemperie, forrar fregaderos, hacer en los
mismos los tubos conductores, y los canalones, que
según la manera de construir hoy las casas bajan desde
el tejado por el interior de la pared de fachada hasta
el piso de la calle, a cuya altura se deja un boquete o
abertura para dar salida a las aguas recogidas por la
canal del tejado.

Los emplomados son igualmente de mucha utilidad
en los países fríos, donde las heladas levantan y quie-
bran el mortero y el betun ó zulaque que se pone en
las juntas de los ladrillos, tejas y arcaduces. Para evi-
tar este perjuicio se colocaran primero las tejas ó la-
drillos con buen mortero trabando sus juntas con be-
tun de fontaneros, y encima se extienden a lo largo
las planchas de plomo amoldandolas a la figura que
tenga el acueducto y soldando las juntas: de esta ma-
nera se evitan completamente las filtraciones y el acue-
ducto no recibe detrimento alguno en ningún caso,
pues si va sobre mampostería ó arcos se libra de di-
chas filtraciones, y si por el suelo no hay peligro de
que se rebaje y pierdan su curso las aguas.

Cuanto decimos del plomo debe entenderse igualmente del zinc, metal que para los usos indicados lleva muchas ventajas al primero.

Por último, en los grandes edificios como palacios, templos, etc., que abunda el plomo, zinc, hierro ú otros metales, convendrá colocar *para-rayos* por lo espuestos que están á las terribles consecuencias de las tempestades, siendo los metales los mejores conductores de la electricidad ó materia del rayo.

El trabajo del soldador está reducido á tan poca cosa que la mayor parte de los sábaniles lo hacen con tanta destreza como los soldadores de profesión.

El soldador se asegurará ante todo de la perfecta nivelación del pavimento que ha de solar, estensionando en su arco una capa de tierra, esquinjo ó escóndros, de dos pulgadas de espesor.

Los suelos se hacen de diferentes materias, como baldosas, ladrillos, azulejos, mármoles, madera, yeso, etc.

Para hacer los entosados de baldosas ó ladrillos, azulejos ó losetas de mármol cortadas de la misma forma y tamaño que los ladrillos, ó de otras mayores ó

DEL SOLADO.

El trabajo del solador está reducido á tan poca cosa que la mayor parte de los albañiles lo hacen con tanta destreza como los soladores de profesion.

El solador se asegurará ante todo de la perfecta nivelacion del pavimento que ha de solar, estendiendo en su area una capa de tierra, casquijo ó escombros, de dos pulgadas de espesor.

Los suelos se hacen de diferentes materias, como baldosas, ladrillos, azulejos, mármol, madera, yeso, etc.

Para hacer los enlosados de baldosas ó ladrillos, azulejos ó losetas de mármol cortadas de la misma forma y tamaño que los ladrillos, ó de otras mayores ó

menores dimensiones, se procede del modo siguiente: Nivelado el pavimento se tira en las paredes una línea que se llama *línea de nivel*, se tiende en el suelo una regla grande de madera y se colocan dos losetas ó ladrillos en sus extremos por la parte interior haciendo que toquen ligeramente la línea de nivel; luego se echa dentro la mezcla ó yeso, y se amasa allí de nuevo con un poco de agua para hacerla mas clara ó ligera; se cogen las baldosas, ladrillos, etc., ya estén raspados ó no, y se sientan de uno en uno contra la regla teniendo cuidado de que queden niveladas con ella.

Puesta la primera hilada se retira la regla hácia atrás, y se sigue colocando baldosas de la misma manera esplicada, hasta dejar solada la pieza.

Si el suelo se sienta con yeso, convendrá mezclarle un poco de hollin para evitar que se corte ó cuaje mientras el solador se entretiene en sentar y nivelar las losas, y en remediar cualquier defecto que advierta. Sin esta precaución el albanil se verá precisado á trabajar con mas precipitacion de lo que debe y conviene, no fijará su atencion en los defectos, se le cuajará el yeso y tendrá que desperdiciar mucho.

Concluido de enlosar un pavimento, y transcurrido el tiempo necesario para que adquiera la firmeza debida, se echa encima una cantidad pequeña de yeso ó mortero

fino, casi líquido, según con lo que se haya embaldosado, y se va recorriendo con la llana todo el pavimento para que con esta lechada se rellenen en las juntas los huecos y rendijas que hayan podido resultar. Luego, y antes que los restos sobrantes de la lechada se sequen y peguen a las baldosas, se fregará todo el suelo con unos estropajos de esparto secos hasta dejarlo perfectamente limpio.

Los *sofados de ladrillo* se hacen colocándolos en línea recta o en diagonal, que se llama *a punta de Hungría*. Los hay cuadrados, cuadrilongos y de seis y ocho lados.

Los *azulejos* son unos ladrillos barnizados de una tierra escogida muy compacta y de excelente calidad.

Los mejores se fabrican en Valencia, y su uso debiera estar más generalizado.

Los *suelos de mármol* se hacen con losas de esta piedra, por lo común cuadradas y de dos colores. Su dimensión y compartimiento los dispone el arquitecto, de manera que las líneas y configuración de dichos compartimientos correspondan a los cuerpos principales de la obra, a las bóvedas o techos y a todos los demás adornos.

Antiguamente los pavimentos de casi todas las iglesias eran de mármol con compartimientos. Con él se

puede lo mismo que con los empedrados, y aun mejor, figurar diseños de toda especie como en los mosaicos. El trabajo mas hermoso y notable que puede citarse en este género, es el de la catedral de Siena principiado por Ducio y concluido por Domingo Beccafumi.

Los hogares de las chimeneas se hacen con yeso ó barro arcilloso refractario, y nunca con mezcla ó mortero; porque se calcina y salta, se convierte en polvo y quedan descarnadas las baldosas ó ladrillos. Para hacerlos bien y de duracion se colocan los ladrillos á *sardinel* ó de canto, y se fraguan sus juntas asentándolas con la punta de la llana ó del palustre. Aunque este pavimento así colocado resiste mucho al fuego, son sin embargo mejor para los hogares las losas ó sillares de piedra refractaria.

Los pavimentos de las caballerizas, corrales, cocinas de labranza, etc., son por lo comun de ladrillos preparados de un modo particular, mas pequeños que los que se emplean en otros usos, ó de piedras generalmente menores que las que sirven para el empedrado de las calles espuestas al tránsito frecuente de carriages.

El pavimento de yeso puro se hace en algunos pueblos de labradores: es cosa muy súa, y convendría reemplazarlo por cualquier otro de los que dejamos referidos.

El pavimento de madera es muy cómodo y económico donde abundan los bosques. Se hace con suma facilidad, sin mas que unir tablones unos á otros, de una pulgada poco mas ó menos de gruesos, clavándolos á unos travesanos que se colocan debajo.

DE LOS CERCO DE PUERTAS Y VENTANAS Y DE SUS GUARDACIONES.

Al tiempo de hacer las guardaciones de los parados, le que luego hablaremos, se hacen las de las puertas y ventanas, y se acaban los cercos ó muercos de ellas, donde se asegura los cas. Para el asiento de estos se necesita atención y observar tres circunstancias. Primera, que el cerco se coloque á la altura determinada: segunda, que este se halle perfectamente perpendicular por su frente y canto: tercera, que el hueco ó luz de la puerta ó ventana quede perfectamente cuadrado en sus cuatro ángulos rectos. Todas estas tres circunstancias deben considerarse al mismo tiempo, y antes de recibir y asegurar el

El pavimento de mármol es muy cómodo y económico donde abundan los huesos. Se hace con unas tablillas, sin mas que unir tabloncillos unos á otros, de una pulgada poco mas ó menos de gruesos, clavados en unos travesseros que se colocan debajo. Este género de pavimento se llama de Duce y concluido por Domingo Beccoloni.

Los hogares de las chimeneas se hacen con yeso ó barro amarillo refractario, y nunca con mezcla ó mortero: porque se calcina y cae, se convierte en polvo y quedan descarnadas las ladrillas ó ladrillos. Para hacerlos bien y de duracion se colocan las ladrillas á cordón ó de casto, y se fraguan sus juntas asentándolas con la punta de la llave ó del pelusín. Aunque este pavimento así colocado resiste mucho al fuego, con sin embargo mejor para los hogares las losas ó sillares de piedra refractaria.

Los pavimentos de las tabajerías, cocinas, cocinas de labranza etc. son por lo comun de ladrillos cocidos con un poco de yeso, que se cubren con un poco de yeso, ó de cal, para que se endurezca y se ponga á prueba de fuego. Este género de pavimento se encuentra de ordinario en las calles de las ciudades de España.

El pavimento de yeso puro se hace en algunos pueblos de labranza: es obra muy sucia, y conviene recomendarlo por cualquier otro de los que dejamos referidos.

terco; para ponerlo en práctica, colocado por ser en el hueco que le corresponde, se asegura con cal, en las y clavos de prestado, de modo que fácilmente se pueda inclinar y mover donde sea necesario. Así dispuestos, se registra con el nivel de alfiler, de modo que los

DEL ASIENTO DE LOS CERCOS DE PUERTAS Y VENTANAS Y DE SUS GUARNICIONES.

Los cercos de puertas y ventanas, para que estén en su perfecto a plomo por todas sus fachadas y cantos, se registra con el nivel de alfiler en los ángulos y en los centros horizontales, poniendo el nivel de sus cabezas horizontales, poniendo a nivel y en ángulos rectos, con los largueros y labios que deben permanecer a plomo. Asegurados de

estas circunstancias se hacen las guarniciones de los jalarados, de que luego hablaremos, se hacen las de las puertas y ventanas, y se sientan los cercos o marcos de ellas, donde se aseguran los ojos. Para el asiento de estos se necesita atención y observar tres circunstancias. Primera, que el cerco se coloque a la altura determinada: segunda, que este se halle perfectamente perpendicular por su frente y cantos; tercera, que el hueco ó luz de la puerta ó ventana quede perfectamente cuadrado en sus cuatro ángulos rectos. Todas estas tres circunstancias deben considerarse al mismo tiempo, y antes de recibir y asegurar el cerco, y corrigiendo de arriba

cercos; para ponerlo en práctica, colocado que sea en el hueco que le corresponde, se asegura con cal, cuñas y clavos de prestado, de modo que fácilmente se pueda inclinar y mover donde sea necesario. Así dispuestos, se registra con la plomada por su frente y por sus cantos de un larguero y otro, inclinándole y moviéndole hácia donde pida el plomo. Después de asegurarle en su perfecto á plomo por todas sus fachadas y cantos, se registrarán con la escuadra sus ángulos, y el perfecto nivel de sus cabeceros horizontales, poniéndolos á nivel y en ángulos rectos, con los largueros y lados que deben permanecer á plomo. Asegurados de todas estas circunstancias á fuerza de un exámen muy detenido y cuidadoso, se va asegurando y recibiendo el cerco con el material y algunos clavos fijos contra las almas ó nudillos que les dan seguridad y firmeza suficiente para sufrir el peso y continuo movimiento de los ojos que en ellos se fijan.

Como los cercos por lo regular son de menos grueso que las paredes y tabiques donde se aseguran, se debe guarnecer lo que resta por el uno y por el otro lado, ó por ambos. Uno de estos lados es la *mocheta*, que consiste en el corte dado en cuadro para formar el hueco de puerta ó ventana con un poco de rebajo á la parte interior, y el otro el *alfeizar*, que es el corte

oblicuo dado desde el rebajo hasta el extremo interior de la pared. En cuanto al tamaño de la mocheta y oblicuidad del alfeizar, no hay cosa determinada, y cada profesor se arregla á su gusto ó á lo que ha visto practicar.

Si el cerco se coloca al frente de alguna de las fachadas de la pared ó tabique, y el frente de la puerta ó ventana corresponde al mismo lado, la guarnición, que deberá hacerse en lo que resta del grueso de la pared, será un alfeizar. Si se coloca con sus trasdos al frente de la pared, el grueso que resulta por su frente será una mocheta. Y colocándole entre el frente exterior y el interior de la pared, tendrá hácia lo exterior una mocheta, y hácia lo interior un alfeizar.

Bien asegurado el cerco, y elegida la porcion de madera que debe quedar descubierta en él para hacer la guarnición de la mocheta y alfeizar, se coloca una regla á un lado y á otro, que ha de servir de maestra para la mocheta, á escuadra con la pared, cerco y luz de la guarnición; y asegurada ésta á plomo y paralela con el cerco, se llena de material el vacío que resta para hacer su perfecto plano; y á fin de correr este material y rasarle cómodamente, se usa una regla corta ó *descantillon* hecho á propósito, que tenga una caja igual a la frente que debe quedar descubierta en el cerco, y corriendo de arriba

abajo por el canto del cerco y la regla, se estiende y quita el material donde es necesario, y se forma la mocheta con brevedad y exactitud. La misma maniobra se hace con el otro lado perpendicular, é igualmente en los horizontales, colocando las reglas maestras á nivel y ángulos rectos con los lados.

Los alfeizares se hacen del mismo modo, con sola la prevencion de colocar la regla de modo que forme su oblicuidad, y el ángulo que se determiná con la pared y cerco, dejando descubierta la parte del cerco que sea necesaria, á fin de que en el rebajo que alli se forma, y en la oblicuidad de los alfeizares, se plieguen y ajusten las puertas ó ventanas para que no estorben á las gentes, ni impidan que se introduzca y esparza la luz en lo interior del edificio; por cuya razon deben estar los alfeizares hácia el lado que se abren las puertas, pues lo contrario seria gran defecto.

DE LOS GUARNECIDOS, JAHARRADOS, REVOCOS Y BLANQUEOS.

Rematado un edificio en todas sus paredes, suelos y armaduras, solo resta para su entera conclusion los guarnecidos de sus paredes, cielos y huecos, para dar el último pulimento á la obra. Los guarnecidos son exteriores ó interiores. Cuando las paredes de un edificio no se dejan con alguna tez exterior que se forme al tiempo de construirlos, que es la mas firme y noble, ya sea cante-
ría, ya mampostería, ya albañilería de ladrillo tosco ó agranillado, se cubren las paredes de una corteza de mezcla de cal y arena ó de yeso solo, cuya maniobra se llama comunmente guarnicion. Aunque esta, por consistir en varias tunicas delgadas, unas sobre otras, pegadas á las superficies de las paredes, no contribuyen á su solidez,

:

pero ayudan infinito á su conservacion, preservando los materiales de que se compone de las inclemencias del temporal, que las disipa, come y destruye con el tiempo.

Sirven asimismo estos guarnecidos para establecer las superficies y planos de las paredes perfectamente perpendiculares y anivelados, ocultando todos los defectos de la construccion.

Como los guarnecidos se hacen para dar el último pulimento á la obra, y para cerrar perfectamente todos los intersticios que quedan al tiempo de la construccion de las paredes, y para arreglar sus superficies, necesitan ser los materiales de que se han de hacer los mas escogidos y mejores.

La cal ha de ser de la mejor, mas limpia y bien preparada: la arena suelta, limpia y cernida, y la mezcla de ambos materiales bien estropeada y manejada con atencion. No debe ponerse todo de una vez, sino á tongadas ó cortezas, no tan gruesas y cargadas de material que por su peso se desprendan y caigan, debiendo tenderse poco á poco unas sobre otras, dando lugar á que se fijen y tomen cuerpo contra la pared, pues si de una vez se quiere dar todo el grueso á la guárnicion, siendo esta demasiado gruesa, todo el trabajo se perderá desprendiéndose y cayéndose á pedazos antes de mucho tiempo.

Esta primera maniobra que se hace para el arreglo de una pared, se llama comunmente jaharrado, sobre el cual se hacen los blanqueos, revocos y últimos pulimentos de las obras.

Los jaharrados se hacen con mezcla de cal y arena, ó mezclados con yeso, ó de solo yeso, ó bien de yeso y arena.

En los países donde no abunda el yeso, con la misma mezcla de cal se eligen los puntos *tientos* que deben servir de registro para la perfección de la superficie perfectamente plana, del modo siguiente.

Colóquese la plomada en un lado de la pared ó plano que se desea guarnecer desde toda su altura hasta su pie, y establézcase en lo alto sobre la pared un punto con mezcla, del grueso proporcionado para el guarnecido. Fija la plomada en él, elijase otro en el pie, y si la pared fuese demasiado alta, pueden hacerse con la misma plomada otros puntos intermedios. Hágase de un lado y otro lo mismo para tener en sus extremos dos registros en diversos puntos que dirijan una línea perpendicular.

Ahora para poder colocar á lo largo de la pared otros puntos que establezcan una línea recta, atirántese bien una cuerda de un extremo al otro, y por ella colóquense donde mejor parezca diversos puntos, desde los cuales se bajarán con la plomada otras tantas perpen-

diculares, que se registrarán y comprobarán con la cuerda atirantada, como ya se ha dicho.

Fijos estos tientos por alto y largo de la pared, se van haciendo de uno á otro las *maestras*, ya sea valiéndose de un reglon fijo con unos clavos, ó ya de una cuerda.

Las *maestras* son unas cintas de yeso, ó mezcla, perfectamente en linea recta sobre la superficie de la pared, y sirven de registro para correr el reglon ó regla que estiende y quita el material sobrante que se tira contra la pared para formar el jaharrado.

Establecidos los reglones ó cuerdas para hacer la *maestra*, se forma esta con yeso arrojándolo contra el reglon fijo, de modo que llene todo el vacío que queda entre él y la pared. Lleno ya este vacío, echando el yeso por un lado y otro, cuando haya tomado cuerpo, se recorta lo sobrante, y se limpia todo lo que estorba para que el reglon se separe al menor golpe que se le dé, y queda toda la *maestra* formada.

Cuando se hacen las *maestras* con sola mezcla de cal, se usa por mas cómodo el cordel atirantado, pues al reglon se pega el material, y dificilmente suelta y deja bien formada la *maestra*, por lo que se va tirando y estendiendo la mezcla bajo la cuerda, de modo que conserve su perfecta tirantez, y así queda formada la *maestra* que se necesita.

Colocadas las maestras perpendiculares y horizontales á las distancias proporcionadas á la regla que se ha de manejar sobre ellas por registro del plano, se va tirando el material de yeso ó mezcla contra la pared, con la prevencion que ya se dijo de no cargar las tongadas; sino repetir las unas despues de haber fraguado las otras; y cuando los jaharrados son muy gruesos, ó es preciso hacer rellenos, se enripián las tongadas con pedazos de piedra, teja rota ó ladrillo, lo que contribuye infinito para que el material fragüe con prontitud.

Despues de llenar todo el grueso del jaharrado para quitar el material sobrante, estenderlo y llenar con él las faltas que pueda haber, se corre una regla ó reglon sobre las maestras hácia todos lados, con lo cual se quita y estiende lo sobrante, y quedan perceptibles las faltas para llenarlas, y de nuevo correr la regla hasta que todo esté llano y perfectamente plano, maniobra que pide paciencia y atencion para dejarlo con aquella exactitud y limpieza debida, y con aquella tez tosca necesaria para que las demas córtizas de revocos ó blanqueos se fijen y aseguren; á no ser que el jaharrado se deje sin mas guarnicion, que entonces se hace con mayor cuidado su superficie, ya sea echando el material algo mas fino en las últimas tongadas, que recorre y friega la regla para que haga una tez no tan áspera, ó bien se

fratasa bruñendo su superficie despues de haber tomado algun cuerpo el material con el fratas, y rociando de cuando en cuando el jaharrado con agua., hasta que se forme una tez bastante igual y firme.

Los jaharrados que no han de llevar encima ningun género de guarnicion, suelen bruñirse en cuanto se van secando, rociándolos con agua, y fregándolos con una piedra de rio bien lisa, y quedan con una tez firme y curiosa.

Arregladas las superficies interiores y exteriores de las paredes y cielos perfectamente planos con los jaharrados, se hacen los blanqueos y revocos, bien sea con cal ó bien con yeso.

Los blanqueos y revocos se hacen comunmente con yeso, y tambien con mortero, dependiendo su hermosura y duracion del acierto en usar la una ó la otra materia, y de su buena ó mala calidad.

La del yeso depende de su cochura, resultando de una misma hornada tres ó cuatro clases diferentes. La del centro es preferible si el fuego se ha dado con conocimiento. Sacado del horno se divide en clases, reservando la mejor para los adornos de escultura si los hubiere, ó para las cornisas, cielos rasos y enlucidos, y la otra para los trabajos de menos importancia.

El yeso se conservará siempre en sitios exentos de

toda humedad, y lo menos posible en contacto con el aire atmosférico; porque entonces se deteriora pronto y pierde insensiblemente su preciosa facultad de solidarse en pocos instantes á pesar de la cantidad de agua con que se amasa. Recomendamos con toda eficacia estas precauciones á los albañiles que se ven obligados á tener el yeso almacenado, no consumiéndolo hasta muchos días despues de salir del horno; porque el yeso únicamente sirve para toda clase de obras por su fuerza de cohesion con el agua.

Terminadas las paredes se pasa á revocárlas ó enjalbegarlas. Si se hace con yeso, se principiará por mojar con una escoba y agua la superficie que haya de revocarse, luego se hará una lechada de yeso bastante clara y con otra escoba se cubrirá toda la pared. Las pequeñas asperezas ó desigualdades que necesariamente resultarán, se raspan con el filo de la llana, de suerte que la pared no quede del todo lisa para que agarre bien el enlucido que se hace con yeso pasado por tamiz.

Para que estos rovocos queden con toda la solidez apetecida, se amasa yeso bastante espeso, se coje de la artesa con la llana, y se va estendiendo en la pared con ella, pasándola de uno á otro lado durante un cuarto de hora por lo menos, hasta que el yeso esté bastante adherido y la pared lisa.

De algunos años á esta parte se ha introducido un modo mas espedito de revocar, que consiste en echar con una escoba yeso muy claro contra la pared, estendiendolo y alisándolo con el fratas, en lugar de la llana. Este método no debe usarse, pues como es preciso ahogar el yeso á fuerza de agua, pierde mucha consistencia, y además se adhiere menos que con la llana, y el resultado es descascararse y caerse á pedazos á los pocos meses.

Si los revocos se hacen con mortero, como nunca quedan tan lisos como los de yeso, no pueden considerarse más que como enjalbegados. El mortero de revocar se compone de una tercera parte de cal y dos de arena bien mezcladas y sin agua, conteniendo suficiente la arena para que se liguen ambas materias; además se moja la superficie de la pared, y se aplica una capa de este mortero estendiéndola con la llana de hierro. Si la pared se ha de enlucir, es necesario dar una segunda capa con mortero hecho de arena mas fina, para que pueda con mas facilidad formarse una superficie bastante lisa.

Los revocos se hacen siempre de arriba á abajo. Los de piedra de sillería consisten en picarla con la escoda, cubrir las juntas con mortero ó yeso del color de la piedra, tallar y concluir las molduras que solo se traza-

ron antes de colocar las piedras, esculpir las partes que deban serlo, y per fin reparar todas las exteriores que hayan sufrido deterioro durante el curso de los trabajos.

Los revocos de yeso consisten en hacer todos los blanqueos y enlucidos de las paredes, esquinas, cuadros, cornisas, frisos, jambas, dinteles, archivoltas, etc., en una palabra, todo lo que compone la decoracion exterior de las fachadas.

Si las decoraciones interiores ó exteriores, llevan frontones, se harán siempre de forma triangular, pues los circulares no estan ya en uso.

El color amarillo es utilísimo para la conservacion de los paramentos exteriores de las paredes nuevas revocadas con yeso, y para dar á las antiguas un aspecto nuevo. Tambien se usa en el interior y se prepara de diversos modos, á fin de obtener matices que guarden armonía con las construcciones del pais.

«En muchos paises, dice M. Brard en su interesante *Mineralogia*, y especialmente en el campo, se encuentra una tierra blanca de la misma calidad que la amarilla y se usa en los edificios tanto exterior como interiormente, y no debe considerarse como un simple adorno, sino como una cosa útil y saludable, porque blanqueando con ella el interior de las habitaciones quedan por mucho tiempo libres de insectos que de-

» otro modo se multiplican infinito, y mucho mas claras
» las que por su mala situacion estan escasas de luz.
» Ademas la cal viva que de ordinario se emplea para
» este efecto, goza de la propiedad de desinfectar los si-
» tios habitados por muchos hombres ó animales. Nunca
» recomendaremos bastante el cuidado que debe tenerse
» de blanquear interiormente los edificios rústicos por lo
» menos una vez al año.

» El uso de blanquearlos por la parte exterior da al
» pais un aspecto agradable, que influye mucho en las
» sensaciones que experimenta el viajero. Los paises que
» lo han adoptado aparecen indudablemente mas ricos y
» mas poblados que los otros; porque iluminando el sol
» con toda la brillantez de sus rayos esas blancas y pin-
» torescas casas, las hace destacar del fondo verde oscu-
» ro del suelo, á través del follage de los árboles que las
» rodean. Y como solo se blanquean de este modo las
» paredes ya alisadas, ofrecen una vista agradable, y ma-
» nifiestan una construccion mas esmerada que esas
» miserables habitaciones espuestas á la lluvia que las
» destruye poco á poco desuniendo sus piedras, y
» con el tiempo solo sirven de asilo á los animales in-
» mundos, ofreciendo por todos lados el aspecto triste
» de unas ruinas prematuras.

» El revoque de color es una especie de estuco que

»se compone de agua, de cal y ocre amarillo ó rojo, ó
»de carbon molido; alguna vez se añade un poco de
»alumbre y cola para darle mas solidez, en especial si es
»para el interior de las casas. Sin esta precaucion las
»paredes ensucian todo lo que tiene contacto con ellas.

»El revoque blanco se hace por lo general con cal
»viva, y se da con una brocha ó escoba. En algunas
»partes se sirven de una piedra calcárea blanca arenosa
»que se deslie fácilmente en el agua, y produce un her-
»moso color blanco. El revoque ordinario adquiere mu-
»cha solidez disolviendo la cal ó los ocre que se em-
»pleen para su composicion en agua hervida con piñas.
»El extracto resinoso que no se disuelve en agua fria,
»hace las veces de un *mordiente*, que resiste perfecta-
»mente á la lluvia. Este método es practicable en todos
»los paises en que se crían pinos ó pinavetes.

»En Persia, segun *Chardin*, el revoque exterior de
»las casas ricas se hace con una tierra blanca que se di-
»suelve fácilmente en el agua, y las de los pobres con
»tierra amarilla. El revoque interior de las casas, parece
»que lo hacen frotando primero bien las paredes con
»una mezcla de tierra y de paja cortada, luego las cu-
»bren con una mano de yeso, y por último con una capa
»de cal y talco pulverizado, que da á las paredes un bri-
»llo plateado muy hermoso »

Los revoques admiten toda clase de adornos, los cuales se hacen con instrumentos de hierro cortantes. Generalmente en las paredes exteriores de mampostería se figuran sillares, abriendo las juntas figuradas de las piedras, con un hierro del ancho que quiera darse á dichas juntas.

Tambien se hacen unos revoques llamados de falso ladrillo con una masa de yeso mezclado con ocre rojo, señalando con un hierro todas las juntas de los ladrillos que se quieran figurar, cúbrese despues todo con un baño de yeso blanco, y pasando por encima la llana, aparece descubierto el color de los ladrillos, al mismo tiempo que las juntas quedan blancas.

Las guarniciones mas simples son los jaharrados y blanqueos planos, y guarniciones de ventanas y puertas; pero las que piden mas aseo é inteligencia, son los hundidos ó resaltados de pilastras, columnas, cornisas y demas adornos. Estos necesitan diversas y particulares atenciones é instrumentos que faciliten el trabajo. Los que por lo regular se usan se llaman terrajas. La *terraja* es un perfil de hierro de la moldura ó guarnicion, acompañado de madera, y dispuesto de tal modo que con facilidad pueda correr por unas reglas firmes que determinan la direccion y rectitud de la moldura.

Cuando las guarniciones son circulares, las terrajas

se aseguran en el cintrel, que deberá estar firme siempre en el centro de la curva que se debe formar.

Para forjar ó abultar la moldura se va recreciendo poco á poco con mezcla ó yeso tosco al principio, y después con yeso mas fino, y corriendo ó rodando la terraja por las reglas ó cintrel con ligereza, se va quitando el material sobrante y llenando donde falte, para ir formando el relieve de la moldura, pilastra, etc., con la prevencion de dejar lugar para las últimas manos de yeso ó cal que finalizan la moldura.

DE LOS ENLUCIDOS DE ESTUCO Y

ESCAYOLA.

Los enlucidos de estuco se conocen desde una antigüedad bastante remota. Vitruvio elogia la habilidad de los estuquistas griegos de su tiempo, y su ilustre traductor dice en las notas 13 y 14 al capítulo III del libro VII: «Los antiguos usaban para los enlucidos tres capas de estucos diferentes.

»Para hacerlos, machacaban en morteros de hierro las briznas ó desperdicios del mármol mas blanco, hasta reducirlos á polvo. El mas grueso servia para la pri-

»mera capa, el mediano, para la segunda, y el mas fino
»para la tercera. Cada clase de este polvo formaba su
»particular estuco aniasándolo con mortero comun hasta
»tanto que la cuchara ó batidera saliese limpia y el es-
»tuco no se le pegase.

»La pintura de las paredes se hacia de dos maneras:
»la una mezclando el color con el tercer estuco, y dando
»con él la tercera costra que era la mas fina y delgada:
»de otra suerte parece imposible quedase una superficie
»tan lustrosa y fuerte como vemos en los enlucidos de
»Herculano y Pompeya, y en diferentes sepulcros des-
»cubiertos en Roma y su campaña. Es cosa digna de
»admiracion que habiendo estado las sobredichas ciuda-
»des cerca de 1700 años debajo de un monte de arena
»arrojada por el Vesuvio, todavia los enlucidos se hallan
»tan hermosos, que si se limpian del polvo con un poco
»de agua, representan al sugeto que se pone delante con
»tanta viveza como los jaspes y otras piedras pulimenta-
»das. En los mencionados enlucidos de Herculano y
»Pompeya, parece que el color se mezcló con el ultimo
»estuco, pues está incorporado en toda la costra, que es
»muy delgada; y parece dificil se penetrase tanto si se
»hubiese dado encima del estuco aunque estuviese fres-
»co. Lo mismo persuade el no descubrirse el menor ves-
»tigio de pincel ni brocha; antes una suma igualdad,

»lustre y tersura, de modo que cualquiera lo equivocará
»con el pórfido y otras piedras que imita. La otra esten-
»diendo el color sobre la pared ya estucada; y así lo ob-
»servé en algunos sepulcros descubiertos el año 1780 á
»tres millas de Roma á la mano derecha de la via Pre-
»nestina, en los cuales el color estaba sobrepuesto al
»estuco y nada penetrado, de manera que estregándole
»con el dedo se teñía de bermellon.»

El estuco es pues una composicion que imita per-
fectamente toda clase de mármoles y jaspes, y que goza
de casi todas las propiedades de estas piedras como la
belleza, el brillo, etc., y la inapreciable de preservar las
paredes de las grietas y descascaramientos que alteran
siempre las formas y proporciones regulares de sus
adornos.

Entre las varias mezclas que se han hecho para
componer el estuco, y la infinidad de recetas que existen
todas recomendadas como superiores á las otras por sus
inventores, elegiremos y daremos á continuacion las que
en nuestro concepto merecen la preferencia.

Entiempos no muy antiguos se hacía el estuco con
cal, polvos de mármol, claras de huevo y agua ó aceite
de linaza. A este método se han sustituido otros mas
sencillos, y con los cuales se imitan perfectamente toda
clase de colores.

Mr. Bachelier, director que fué de la escuela gratuita de dibujo en Paris, inventó en 1755 un estuco que llamó *conservador* compuesto de

Cal viva	9 partes
Yeso cocido.	4 id.
Carbonato de plomo. . . .	3 id.

Las tres sustancias se mezclan y luego se disuelven en nata de leche. Este estuco no solo da mayor realce y hermosura á los edificios, sino tambien mas solidez; circunstancia que haria muy útil su general aplicacion.

Otro. Se toman partes iguales de cal viva apagada con un poco de agua y polvos de mármol; se amasa bien la mezcla hasta que adquiera la consistencia del yeso. Se enlucé la pared por los medios ordinarios, y cuando principia á secarse se pasa una plancha caliente sobre toda la superficie, y queda lisa y brillante como el mármol.

Otro. A un cubo de cal se echa una arroba de polvos de mármol, y antes de enlucir se dará á la pared una mano de mortero de cal y arena. Luego el estuco, y encima una lechada de cal con jaboncillo de sastre y jabon comun bien mezclados: despues de la lechada se bruñe con un paletin muy fino hasta que saque el brillo de-

bido, y en cuanto se seca se pasa un paño con agua de jabon con lo cual acaba de quedar enteramente limpio.

Pero el estuco mas sencillo, y que hasta ahora ha producido mejores resultados por la facilidad con que admite todos los colores y el mas brillante pulimento, es el siguiente:

Se tomará yeso blanco de la mejor calidad que haya en el pais, y se calcinará para que adquiera el grado de dureza de que sea susceptible. La calcinacion del yeso es la operacion mas delicada de este estuco. En París los mismos estuquistas calcinan el yeso.

Con martillos á propósito quebrantan las piedras en pedazos del tamaño de un huevo de paloma, y los meten en un horno caliente como para cocer pan, cuya boca tapan durante algun tiempo. Luego sacan algunos pedazos y los rompen con el martillo. Si la calcinacion ha llegado al centro y se notan algunos puntos brillantes sobre un fondo muy blanco, es señal de que la cochura está bien hecha, y por consecuencia se apresuran á sacar del horno todo el yeso sirviéndose de una pala para hacerlo mas pronto.

Si los puntos brillantes fuesen muy numerosos, ó los cristales grandes y muy pronunciados, la calcinacion no está bastante adelantada, y es preciso continuarla; pero estando muy alerta para que no se pase.

Si por el contrario no se advierte ningun punto brillante, es señal de que el yeso está demasiado calcinado, y por consiguiente que no sirve para fabricar el estuco.

Enfriado perfectamente el yeso se reduce á polvo, se pasa por tamiz de seda y se emplea lo mas pronto posible, desliéndolo con agua de cola en las proporciones que vamos á indicar, y que deben variar segun la calidad de la cola que se conocerá con las pruebas siguientes:

Se toma una onza de cola de la mejor y mas blanca que se encuentre, se parte en pedacitos, se pone en remojo durante veinte y cuatro horas y luego se disuelve al fuego. Hecho esto, se deslie la cantidad de yeso que quepa en una peseta con un poco de esta agua mientras todavía esté caliente, haciendo una pasta bastante blanda, la cual se pone en un plato donde se deja una media hora, y si pasada esta no se ha endurecido demasiado, la cola estará en su punto, necesitándose por lo menos media hora para mezclar los colores. Si por el contrario la pasta se hubiese enteramente endurecido, la cola será demasiado fuerte, y por consiguiente indispensable volverla á hervir añadiendo agua comun.

Este estuco sin color sirve para hacer el mármol estatuario enteramente blanco, no necesitándose mas que pulimentarlo del modo que luego diremos.

Para imitar un mármol ó jaspe cualquiera, se deslien con agua de colá caliente, en diferentes platos ó vajijas vidriadas, los colores que hayan de usarse, y luego en cada uno de ellos se echa un poco de yeso en polvo amasándolo y formando unas tortitas como la palma de la mano ó mayores, según que los colores hayan de dominar mas ó menos.

Se logra el mismo objeto haciendo del mismo tamaño todas las tortitas de un mismo matiz y colocándolas una encima de otras, en cuya posición se cortan en pedazos, estendiéndolas al momento en la pared que va a revocarse, ó en el molde, si es otro el objeto que se hace, aplanándolo con la llana ó cualquier otro instrumento parecido. Por este medio se consigue imitar los diseños caprichosos de los diversos colores de que estan penetrados los jaspes. Si se quiere que el estuco imite á la piedra amarilla, se le echará ocre; y otras sustancias y colores para restaurar las paredes y fábricas deterioradas por el tiempo.

Hay otro estuco tambien muy bueno que se compone de:

Leche, 6 azumbres; sal marina, 6 onzas; tierra del viso, 12 libras; ocre, 12, libras; cal, 12 libras; polvos de ostras lavados, calcinados y pasados por tamiz, los necesarios. Estos polvos mezclados á la parte man-

tecosa de la leche, forman la base de este estuco.

Todos los colores que sirven para pintar al fresco, se emplean con buen éxito en los estucos, con los cuales se representan países, bosques, jarrones, frutas y flores, que imitan las naturales. El estuquista no pinta con pinceles, sino colocando las tortitas de que acabamos de hablar, unas al lado de otras por un procedimiento imitado al del mosaico, y operando la degradacion de los colores por la mezcla hecha con habilidad é inteligencia de los colores contiguos, lo mismo que el pintor lo hace con el pincel.

En todos los diseños se cuidará de que el espesor del estuco sea de 4 á 5 líneas, á fin de que al dar el pulimento no se arranque el que sea necesario para que aparezca todo lo dibujado, aunque sea preciso para dar el mayor brillo, que el espesor quede reducido á 2 ó 3 líneas.

Para pulimentar el estuco, se principia por ablandar y aplanar la superficie con una piedra pomez. Cuando el estuco está perfectamente seco, se coge con la mano izquierda una esponja empapada en agua clara, y se baña todo el espacio que se quiere ablandar, y con la derecha se frota con la piedra en todas direcciones, cuidando de guardar la posible igualdad, hasta que se descubra la raiz de los colores y los extremos del diseño, lavando de cuando en cuando el barro que hace la piedra pomez, con la espon-

ja mojada. Igualado y descubierto el estuco con el frote de la piedra, se toma otra mas fina y se usa como la primera. Suele suceder muy á menudo el descubrirse agujeritos en la superficie despues de apomazada, y para taparlos se deslie yeso con agua de cola, formando una pasta no muy dura que se estiende sobre toda la superficie con la palma de la mano ó con la brocha gorda. Luego que todo esté bien seco, se vuelve á frotar con la piedra pomez, hasta que quede compacto como un verdadero mármol.

Aunque con esto la obra puede decirse que queda concluida, todavia para mayor perfeccion suele darse, cuando está ya muy seca, otra mano de yeso y cola mas líquida que la primera, pero con mayor cantidad de cola, frotándola sobre la marcha con las manos; si se secase demasiado pronto, se humedecerá con un lienzo, y se dará otra mano con la cual quedará el estuco tan brillante como el mas hermoso mármol.

Seco perfectamente el estuco, se frota con una muñeca de lienzo fino llena de polvos de tripol, cuidando de hacerlo siempre en una misma direccion, y en seguida se pasa una brocha humedecida con aceite de olivas. Pasados cinco ó seis dias, se vuelve á pulimentar con el tripol y el aceite, frotándolo mucho, hasta que saque un brillo igual al del mármol natural.

Si se quieren representar con el estuco algunos objetos sobre un fondo de color, es necesario dibujarlos en papel, picar con un alfiler los contornos, calcarlos sobre el fondo en cuanto se haya acabado de pulimentarlo, con pelos negros si el fondo es blanco, y con blancos si aquel es negro.

Calzado el dibujo se repasan y profundizan con la punta de una lesna todos los contornos, limpiándolos luego de todas las rebabas que resulten con otras lesnas con la punta rota y amolada en forma de cincel. Limpios los contornos se procederá á la aplicacion de los colores, los cuales se tendrán desleídos con agua de cola, cada uno en su tacita, y estas colocadas sobre arena ó ceniza caliente. En la palma de la mano se pondrá un poco de yeso con un cuchillo ó de los que usan los pintores, se amasará con el color que se quiera ó haya de usarse hasta que se note que principia á tomar un poco de consistencia. Entonces con el mismo cuchillo se toma la cantidad que se considere suficiente, y se llena la parte del diseño que haya de ir de aquel color, oprimiéndolo con el cuchillo y cuidando que quede toda la línea bien rellena. Si una misma línea ha de llevar dos matices se colocan uno á cada borde de ella, y oprimiéndolos con el cuchillo se rellena con ambos á un tiempo.

Se tendrán cuatro ó cinco agujas clavadas paralelamente en la punta de un palito, en figura de peine, con cuyo instrumento se mezclarán algo mas los dos colores á fin de que no se note la línea de union y que formen la mas perfecta degradacion.

Se continuará del mismo modo con los demas colores, poniendo los matices mas claros á la parte de la luz, hasta que todos los contornos de lo que se pinte estén exactamente llenos.

Si despues de dado el pulimento se notase que la degradacion de los colores no está bien observada en algun punto, se harán unas hendiduras con un punzon, y se llenarán con color mas oscuro y muy líquido.

Es necesario que dichas hendiduras sean bastante profundas para que el color no salte al dar de nuevo el pulimento á toda la obra. Este último procedimiento sirve para hacer las hojas de los árboles, plantas, etc.

En general los diseños indeterminados ó irregulares como los que representan ruinas, rocas, cavernas, etc., salen siempre mucho mejor en esta clase de pintura que las figuras que exigen exactitud en los matices y correccion de dibujo.

Las pinturas se pulimentan lo mismo que lo demás del estuco, y si se notan agujeros se taparán con sus respectivos colores muy líquidos.

La *escayola* no se diferencia del estuco mas que en componerse con el yeso llamado *espejuelo*, que es el único que se gasta en Roma, y se llama en italiano *escallola* ó *escagliola*, de donde tomó el nombre esta clase de estuco.

DE LOS ANDAMIOS.

Para facilitarse el albañil medios de maniobrar cómodamente en alto, debe saber formar andamios lo mas simples y ligeros que sea posible, capaces de sostenerle á él, al ayudante, al peon que conduce los materiales y á los materiales mismos.

Para esto, cuando las paredes han de ser bastante elevadas, debe dejar á la altura de cuatro ó cinco pies, que es la mayor á que puede llegar para la buena colocacion de los materiales en la obra, unos agujeros que atraviesen la pared de parte á parte, á distancia de

dos ó tres varas uno de otro, y de la capacidad que pueda entrar un madero del grueso suficiente á sostener el peso que se debe cargar sobre el andamio. A estos agujeros se dá el nombre de *mechinales*, y á los palos que en ellos se introducen el de *puentes*. Colocados estos puentes que pasen de una parte á otra de la pared, se acuan todo lo posible contra la fabrica atándolos por lo interior donde se pueda para dejarlos firmes: sobre estos palos se colocan los tablonés, que deben ser de un grueso proporcionado al peso que han de sufrir. Se van cargando los extremos de los unos sobre los de los otros, y se atan con lias dando vueltas que crucen por debajo del puente. Después de haber asegurado bien la andamiada, se van subiendo á ella los materiales, y el albañil sigue sus maniobras hasta que levanta la fabrica á la altura que puede. Entonces se ve en la precision de repetir la andamiada, introduciendo otros puentes en los nuevos mechinales que ha dejado, y subiendo á ellos los tablonés. Para asegurar estos segundos puentes, debe apuntalarlos y afirmarlos con unas riostras clavadas ó atadas con lias contra los puentes de mas abajo, sin lo cual estaria espuesto á que su peso, el de los peones y materiales venciesen la andamiada, levantando la poca y reciente fabrica que se hubiese construido sobre los mechinales. Esta precaucion

es necesarísima para no esponerse á que él y todos vengan abajo.

En las obras donde abunda la madera, y no se hacen con rigurosa economía (que suele ser causa de algunas desgracias) se plantan unos maderos perpendiculares llamados *almas*, apartados de la pared como cuatro ó cinco pies. En estas *almas* y en los *mechinales* de la pared se aseguran los puentes, clavándolos sobre los *eguiones* ó atándolos con lias; y estas son las andamiadas mas seguras y que se pueden continuar hasta la altura que se quiera. Los *eguiones* son unos pedazos de madera del largo de un pie poco mas ó menos en figura de cuña, bien clavados y asegurados á las *almas*, de manera que formen asiento para el puente. El modo de empalmar las *almas* para que alcancen á las alturas mayores que su largo, como tambien el modo de hacer las andamiadas mas firmes y de mayor resistencia, pertenece á la carpintería.

Réstanos ahora decir de las demas andamiadas que se hacen cuando las paredes son bajas, y para los guardados interiores.

Para los andamios bajos se tienen unos bancos ó puentes con cuatro pies llamados *borricos* ó *caballetes*. Se componen de un madero de resistencia, horizontal, que hace el puente, y dos maderos en cada extremo

de él, clavados á media madera ó encajados con espigas, que se abren por los pies para formar estribo y no volcarse, y de cada dos pies á los otros dos se ponen una ó dos riostras en forma de aspa bien firmes, para que no se doblen. Sobre estos borricos se colocan los tablones y se forma la andamiada.

Cuando faltan borricos, se forman los andamios con los *parales*. Para estos se coloca un madero ó *tornapunta* con su extremo superior contra la pared, y la parte de abajo en tierra algo apartada del pie de la pared. A esta tornapunta, á la altura que se debe colocar el andamio, se ata con una lia un pedazo de madera largo media vara ó dos pies, bien aseguradas y firmes sus vueltas, de modo que no se corra hácia abajo con el peso. Esta tornapunta así dispuesta se llama *paral*. Como ella se ponen dos ó más, segun se necesita; y sobre el descanso del pedazo de madera se colocan ó un tablon bien atado cuando es un simple andamio, ó un puente; sobre el cual y otro que debe haber enfrente con otros dos parales, se colocan los tablones y se forma la andamiada, ya sea para levantar pared ó para guarnecerla.

Muchas veces con las escaleras de mano se puede formar alguna andamiada; pero nuestro ánimo es hablar solamente de los medios que facilitan el trabajo en las

obras, no de los que se pueden buscar para suplir los mas fáciles. Basta que el albañil sepa hacer los que dejamos dichos; pues todos los demas en que se necesita cortar madera y practicar otras maniobras, pertenecen al carpintero como ya se ha dicho.

DE LA EDIFICACION DENTRO DEL AGUA.

Ninguna especie de muros se pueden construir en la construcción equiva a las que suelen proveer de haber de cimentar los edificios en el agua, por lo mucho que se ha de trabajar y de mala construcción, que parece imposible el conseguirlos, las que sin embargo se pueden hacer por medio de una completa institución acompañada de una larga experiencia, que son las que solamente suministran la parte de gobierno que se requiere en los casos que ocurren, las que se consideran en general se reducen a dos, y son cuando al terreno sobre el cual se han de construir los edi-

DE LA EDIFICACION DENTRO DEL AGUA.

Ninguna dificultad de cuantas se pueden encontrar en la construccion equivale á las que suelen provenir de haber de cimentar los edificios en el agua, pues en muchas ocasiones son tantas y de tanta consideracion, que parece imposible el conseguirlo, las que sin embargo se pueden vencer por medio de una completa instruccion acompañada de una larga esperiencia, que son las que solamente suministran el modo de gobernarse en cualquiera de los casos que ocurran, bien que considerados en general se reducen á dos, y son: cuando el terreno sobre el cual se han de establecer los ci-

mientos se puede con algun artificio dejar en seco ; ó cuando por no haber tal proporcion es forzoso cimentar en el agua.

La disposicion del terreno ofrece á veces el modo de evacuar el sitio en que se debe edificar, permitiendo dirigir á otra parte el agua, otras con recibirla en un depósito prevenido á este efecto, del cual siendo necesario se estrae con bombas ; en tales casos los cimientos no ofrecen mas dificultad que los de los edificios que se construyen fuera del agua, por consiguiente se deben macizar del mismo modo observando las reglas que se han dado al hablar *de los cimientos* página 101 y siguientes : aun no hallando ni una ni otra de estas proporciones ; se puede á veces conseguir lo mismo en edificios aislados, como seria la cepa de un puente, encerrando el sitio en donde se debe establecer, con un encajonado llamado *atagia*, *atarjea* ó *malecon*, cuya construccion es la siguiente.

Se circuye el sitio destinado, con dos filas de estacas, que formen una faja tan ancha, como tiene de alto el agua; á dichas estacas por medio de un rebajo que se hace en ellas por la parte interior, ó formando con listones un bastidor, se aplican y sujetan unos tableros hechos con tablones engargolados, los que por abajo deben estar achastanados, para que claven todo lo posible en el

terreno; dispuesto de este modo el encajonado se debe limpiar de la broza y arena la dicha faja, lo que sino se proporciona de otro modo mas acomodado, se ejecuta con una máquina semejante á la que sirve para limpiar los puertos de mar, rellenándola con buena greda bien apisonada, quedará cortada la comunicacion del agua exterior con la contenida dentro del malecon, y asi estraida esta con bombas, quedará el terreno en seco, y reducido al mismo caso que los anteriores: mas en este no siendo permitido ahondar mucho para buscar lo firme, á causa de que el agua filtraria con tanta abundancia que las bombas no serian capaces de apurarla, las mas de las veces será forzoso establecer los cimientos sobre un firme pilotage.

Debiendo el malecon sufrir la presion del agua exterior, y la fuerza de la corriente ó embates, se ha de construir con la mayor firmeza posible, para lo que las estacas deben clavarse todo lo que puedan entrar, y se han de atar con buenas riostras, como tambien la una fila con la otra, y á veces conviene sostenerle con tornapuntas por el lado opuesto á la corriente, para que tenga mayor resistencia: esta clase de malecones solo sirven, como se ha dicho, para la fábrica de cuerpos aislados, pero á mas de la capacidad que requiere el edificio, debe comprender la necesaria para los trabajadores: en al-

gunos casos, como seria cuando se debe evacuar un seno para fabricar en él, sirve un malecon hecho por el mismo estilo con direccion de punta á punta, el cual se puede llamar sencillo.

Este método de construir, por ejemplo, las cepas de un puente, solo es practicable, cuando el malecon no deba esceder de la altura de ocho pies, especialmente si la velocidad de la corriente es de alguna consideracion, porque siendo mayor la profundidad del agua, crecerá tanto la presion, que no será posible asegurarle de modo que la pueda resistir, por consiguiente se hallarian los obreros en inminente peligro de perder la vida, y al mismo tiempo filtraria tanta agua, que para mantener enjuto el terreno se necesitarian muchas bombas y un número grande de trabajadores, lo que causaria gastos inmensos: no sucede lo mismo con el malecon sencillo, porque cualquiera que sea la profundidad del agua, siempre hay modo de darle suficiente resistencia, bien que cuanto mayor es aquella, será tambien mas abundante la filtracion.

Cuando la altura del agua escede de la arriba señalada, el método que está en uso es fundar con cajones, los que se construyen con cuartones robustos, con los cuales se forma un enrejado que ha de servir de fondo al cajon, sobre el cual se levantan los costados con otros

que se colocan á nivel; estos se deben forrar con tablo-
nes así por la parte exterior, como por la interior; mas
debiendo los cajones mantenerse siempre debajo del
agua, es preferible usar clavijas de encina que clavos,
porque estos tendrán poca duracion, cuando aquellas
serán eternas; su capacidad ha de ser segun exijan el
edificio que se ha de construir, y la altura ha de esceder
á la del agua.

Construido de este modo el cajon se presenta en el
sitio en que se ha de colocar, y para que no pierda su
posicion, se debe sujetar con maromas aseguradas á es-
tacas ó en las orillas, como mejor se proporcione, las
que á medida que se va llenando de fabrica, se aflojan,
pero con igualdad, á fin de que baje poco á poco hasta
asentar en el fondo destinado, el cual se debe primero
preparar con hacer la escavacion necesaria y ponerle á
nivel, lo que se ejecuta con alguna máquina, como la
arriba citada; mas cuanto mayor fuere la profundidad del
agua y su violencia, tanto mas trabajosa y difícil se hará
esta operacion, llegando á veces á ser impracticable; en
tales casos se ha usado el método siguiente: allanado el
terreno, como mejor se pueda, se forma un enrejado de
maderos de mayor estension que el cajon, el cual se
carga con el peso necesario para que baje al sitio des-
tinado, en el cual se debe sujetar clavando estacas en su

contorno, y sobre este se coloca el cajon; pero con el auxilio de cierta máquina inventada hace algunos años que proporciona el cortar las estacas á cualquiera profundidad, se puede hacer un pilotage, el cual dará mucha mayor firmeza y seguridad al edificio, que el dicho enrejado.

El modo de cimentar que se acaba de explicar, sirve cualquiera que sea la calidad del terreno; mas no sucede lo mismo cuando el fondo es peña, por las irregularidades que suele tener, las que impiden que el cajon asiente como es debido: si se alcanzan á ver, se puede en algun modo igualar con desmontar las partes que se elevan por medio de algun instrumento, como seria un madero armado con una fuerte punta de hierro; pero el cajon en semejantes casos debe estar sin fondo, y con el borde inferior arreglado á las desigualdades que quedan, las que se deben explorar con sondear el sitio en parages cercanos unos de otros: lo mismo se puede practicar aun en el caso de que la profundidad del agua ó la dureza de la peña no permitan allanar las desigualdades, pues arreglado á ellas, como antes, el borde interior del cajon y colocado en su sitio, se echa en él obra cimenticia ú hormigon, compuesto de piedra menuda y alguna de las argamasas que pronto endurecen en el agua, con el cual se llenarán los hoyos, y llegan-

do con él á la altura en que se halle cortada la comunicacion del agua exterior con la que está dentro del cajon, se puede estraer esta con bombas para proseguir la fábrica por el método regular y quedará el edificio muy firme; pero es necesario que el cajon pueda mantenerse en su sitio despues de estraída el agua, lo que á veces ofrece algunas dificultades; bien que en tales casos quedan vencidas con proseguir la construccion por el mismo método, hasta que la fábrica misma lo tenga sujeto.

La altura de los cajones, segun se ha dicho, debe exceder á la del agua, pero en donde hay flujo basta que escedan á la de la menguante, pues es conveniente que tengan la menor que sea posible, así para minorar su coste como por ser mas fáciles de manejar y asegurar en su situacion: en la fábrica de los puentes el cajon ha de comprender toda la cepa; mas en los edificios de mucha estension, siendo forzoso multiplicarlos, se deben colocar bien unidos, porque sino introduciéndose el agua entre ellos, perjudicará sin duda al edificio, para lo que por no poder madero con madero formar buena union, fuera conveniente construirlos de modo que estando colocados en su sitio, se pudiesen desarmar á lo menos los testeros, porque así se podria unir la fábrica del uno con la del otro con sillares bien enlechados, ó sino con la referida obra cimenticia.

Se pueden tambien á veces fundar en el agua los edificios de un modo mas sencillo, que es formar un encajonado simple, cuyas estacas, para que quede firme, se ligan con riostras, las que sirven al mismo tiempo para sujetar los tabloncs engargolados ó al tope, que se deben poner entre estaca y estaca; dispuesto de este modo y hecha la necesaria escavacion se coloca con el mayor arreglo, que sea permitido, una hilada de sillares, y sobre ella una buena tongada de la dicha argamasa, la cual los traba y llene al mismo tiempo los huecos que pueden resultar, lo que se consigue con algun artificio, como sería haciendo un cajon cuyo fondo esté dispuesto de modo que á cualquiera profundidad se pueda abrir, pues llenándole de aquella, se logra verterla sobre las mismas piedras; pero la argamasa se ha de dejar endurecer, y luego se pone en el cajon hecha pedazos, porque tocándola el agua se volverá á ablandar y prestará el deseado efecto sin desvirtuarse; y prosiguiendo en colocar alternativamente hiladas de piedra y tongas de argamasa, hasta llegar á tal altura que se pueda construir con todo el arreglo, logrará el edificio la necesaria firmeza: si el trecho es grande se divide en trozos, los que se macizan unos despues de otros, cuidando de dejar adarajas para que puedan formar buena union.

Este método es menos embarazoso que el de fundar

con cajones , y al mismo tiempo de menor coste , pudiéndose en lugar de sillares emplear piedra tosca y resultará una construccion no menos sólida , si se trabaja con la debida diligencia ; pero en los rios de corriente rápida , y en los parages en donde la mar se embravece mucho , no será posible asegurar este encajonado de modo que pueda resistir á su violencia : en tales circunstancias , y siendo considerable la profundidad del agua , tampoco será fácil el sumergir los cajones y mantenerlos sujetos en el sitio en que se deben colocar , y en estos casos crecen tanto las dificultades , que segun el sentir de todos los autores , solamente la pericia y una madura reflexion son las que pueden suministrar al arquitecto el modo de gobernarse ; pero si no siempre , las mas de las veces conseguirá seguramente vencerlas practicando el método siguiente :

En lugar de formar el encajonado entero , se ponen entre las estacas unos tableros que tengan de alto 3 pies , si es mucha la fuerza , y algo mas si no es tanta , los que por una ranura que deben tener aquellas , se hacen bajar hasta el fondo , y este pequeño encajonado por el poco objeto que presenta , podrá seguramente resistir á cualquiera impresion , y ya macizado por el mismo método que se acaba de esplicar , se hacen bajar otros tableros , y de este modo prosiguiendo se podrá levantar el edifi-

cio hasta completarle por grande que sea la violencia que haya de sufrir, porque aunque á medida que crece la fábrica, se hace mayor el objeto, como crece al mismo tiempo el macizo, tendrá siempre la necesaria resistencia: aun en el caso de no poderse hacer la escavacion para colocar estos cimientos en terreno firme, se consigue el construirlos con la mayor solidez, siendo siempre permitido el hacer un pilotage, pues en este caso no importa nada que las estacas esten á un nivel, ó que unas levanten mas que otras, porque quedan comprendidas dentro del macizo.

Este modo de construir dentro del agua es practicable en todos los casos y para cualquiera especie de edificios, excepto solamente cuando el fondo es roca, por no poderse clavar las estacas que han de afirmar el encajonado; pero formando un cajon con los maderos verticales, y con la misma distancia de uno á otro que deben tener las estacas, los que se sujetan en distintas partes de su altura con riostras, y cerrado por abajo á la misma altura de 3 pies, se arregla á las desigualdades del fondo, pues pudiéndose asegurar este en su sitio con cargarle mucho peso, y sujetándole con maromas, queda vencida toda la dificultad, porque macizada la primera tongada estará tan sujeto, que se podrá seguir la construccion del mismo modo que el anterior.

Algunos de los edificios que se construyen en el mar, se suelen cimentar con echar en el parage destinado piedra suelta con mucha abundancia, lo que se llama fabricar á piedra perdida: este método por la inmensa cantidad de piedra que requiere, solo se puede practicar en donde el país la proporciona, por el mucho coste que resultaría de conducirla de alguna distancia; pero cualquiera que sea la construccion de estos cimientos, y mucho mas esta última, llegando á la superficie del agua, para no aventurar la duracion del edificio, se debe experimentar, dejándolos en tal estado por todo un invierno, y si resisten á la fuerza de la corriente ó al impetu de las olas embravecidas, no habrá inconveniente en construir sobre ellos.

Consistiendo la principal circunstancia que contribuye á la permanencia de los edificios que se establecen dentro del agua, en su misma gravedad, pues cuanto mayor es esta, tanto mayor será la resistencia de ellos, la parte que está en el agua debe tener por lo regular mas macizo que la fabrica que ha de cargar sobre ella: suele convenir para evitar el peligro de que la corriente ó la resaca los socave, amparar el pie de ellos, para lo que se usa clavar un fila de estacas con tablones asegurados á ellas; á veces se puede lograr el mismo efecto con colocar una porcion de piedra suelta; otras necesitan

mas defensa, como sería un enrejado asegurado en una firme estacada, etc., lo que depende de las circunstancias de los edificios y del parage en que se deben construir: cuanto mayor sea la piedra que se emplee en esta especie de construccion, tanta mas firmeza se conseguirá: así que la altura del agua lo permita, lossillares se deben engrapar unos con otros, para que todo el macizo quede mejor enlazado.

La fábrica que ha de quedar dentro del agua, se debe construir con alguna de las argamasas que endurecen pronto en ella y adquieren mucha firmeza: los autores describen varios modos de hacerlas, entre los cuales es siempre de preferir la que se hace con puzolana; pero hallándose mucha diversidad en la calidad de los materiales respecto de un pais á otro, el arquitecto que quiera obrar con prudencia, no debe determinarse á usarlas sin hacer primero algun experimento, modificando la mezcla de varias maneras, para ver cual de ellas presta mejor los dos efectos espresados, pues son generalmente de tanta importancia los edificios de esta clase y tan grande su coste, que requieren todo conocimiento y la mayor consideracion.

sepan á toda costa caminos de muchísimas leguas de
estacion. La primera ciudad que se empedró en los
tiempos modernos fue Córdoba, por orden de Abdul-
haman, en el año 870.

Cuando no se designa la clase de pavimento de
que se habla, se entiende generalmente el empedrado.

DE LOS EMPEDRADOS Y PAVIMENTOS DE CALLES Y CAMINOS.



Los pavimentos de pie-
dras de los caminos se hacen en pedruzcos de
forma común, pero duros, de todas formas, como
cuadrados, cuadrados y otras formas.
En donde la piedra es mala, es necesario pro-

Llamamos empedrado al solado de las calles. Los
antiguos llamaban *litrosthotos* á los pavimentos de di-
versos colores y de piezas uniformes, y mas adelante
aquella voz sirvió tambien para designar toda especie de
caminos empedrados. El primer gran camino que tuvie-
ron los romanos se construyó en el consulado de Apio
Claudio. Segun S. Isidoro los cartagineses fueron los
primeros que hicieron uso de los empedrados. Las calles
de Roma probablemente estuvieron empedradas, pues
aunque nada dicen los autores, no puede suponerse lo
contrario en atencion á que se empedraban y aun enlo-

saban á toda costa caminos de muchísimas leguas de estension. La primera ciudad que se empedró en los tiempos modernos fué Córdoba, por orden de Abdulrhaman, en el año 850.

Cuando no se designa la clase de pavimento de que se habla, se entiende generalmente el empedrado ordinario de las calles. En las que no circulan carruages se emplea el que llamamos *empedrado rebajado*, el cual solo tiene la mitad de espesor que el ordinario.

Los pavimentos de piedra, así llamados para distinguirlos de los de mármol, consisten en pedazos de piedra comun, pero dura, de todos tamaños, como cuadrados, cuadrilongos ú otras formas.

En donde la piedra suelta escasea, es necesario proporcionársela de las canteras, en las cuales se prepara cortándola del tamaño que se necesita, que suele ser por lo comun de cuatro pulgadas por lado la superficie, y de seis á ocho el largo.

Si hay diferentes clases de canteras, se escogerá la de piedra mas dura á fin de que resista al roce continuo de los ruedas de los carruages y circulacion de caballerias.

Tambien es necesario preparar en las canteras los adoquines, de que luego hablaremos, que son unas piedras cuadriláteras de siete á nueve pulgadas de profun-

didad, de cinco á siete de longitud y de tres á cuatro de latitud.

Las herramientas que necesita el empedrador son uno ó dos niveles, piquetas, miras para alinear, dos pisones de madera, uno pequeño y otro grande, un martillo, hachuelas y palancas.

Marcadas con cuerdas las líneas que han de servir de guía, y bien nivelado el terreno, se apisona la tierra y se van clavando las piedras por hiladas marchando hácia atrás.

El empedrado de calles y caminos se coloca generalmente en seco sobre barro ó arena. Es de la mayor importancia para establecer un empedrado sólido, particularmente en sitios muy frecuentados por carruages, hacerse cargo de la naturaleza del terreno y preparar un lecho conveniente y proporcionado al tamaño de las piedras.

Encima de cada hilada de piedras ya colocadas, se echa cierta cantidad de arena, y mejor de mortero, de modo que meneándolo con la llana queden rellenos todos los huecos que hayan resultado.

La solidez del empedrado depende de la calidad del mortero y del modo de emplearlo; conviene pues que los empedradores se cercioren bien de su buena calidad para que por su descuido no resulte que un empedrado

que debiera durar muchos años sin descomponerse, exija á cada momento reparaciones.

Otra de las causas de los malos empedrados, es el modo de gastar el mortero. Casi todos los empedradores colocan las piedras en seco sobre una capa de arena ó tierra, y despues estienden con el palustre por las tres caras de union el mortero necesario. Las piedras así dispuestas, en cuanto se las hiere con el martillo ó mango del palustre despiden el mortero sobrante, de manera que el empedrado solo queda ligado por las juntas, en lugar de quedarlo tambien por el fondo, lo que no sucederia si antes de su colocacion se estendiese una buena capa de mortero, que mezclándose con el de las juntas abrazase toda la obra, formando despues de seco un cuerpo sólido.

Para empedrar con adoquines se prepara el terreno como queda dicho, y se van colocando á sardinel por hiladas alternadas, cuidando de que las juntas de la primera hilada caigan enmedio de los adoquines de la segunda. Luego se echa encima una lechada fina de mortero, se estiende con escobas y se apisona.

Muchos operarios solo estienden la primera y principal capa de mortero cuando ven que el maestro se acerca á examinar su trabajo; es pues necesario que este no se contente con aquel exámen, sino que de cuando

en cuando mande levantar algunas de las piedras ya colocadas para ver si efectivamente descansan en lecho de mortero ó tierra.

Desde el siglo pasado se están haciendo continuas tentativas para mejorar el empedrado ó pavimento de las calles, sin que hasta ahora se haya conseguido un resultado satisfactorio. En nuestro concepto el mejor de todos es el llamado *Mac Adam* de que luego hablaremos, y el enlosado de losas grandes, por lo menos de una vara de largas y tres cuartas de anchas en las calles que lo permitan. Dicen que tiene el inconveniente de que los carruages no pueden correr sin peligro, motivo por el cual debería en nuestro concepto adoptarse. Sin embargo, Liorna y otras ciudades de Italia están así pavimentadas, y no por eso los carruages corren y atropellan menos que en Madrid, París y Londres.

En tiempo de Pio VI se puso en Roma un empedrado que consistia en unas piedras cortadas en forma de pirámides, cuya punta se clavaba en tierra á fuerza de mazo, y la base formaba el pavimento. A primera vista era un enrejado muy bonito, pero muy pronto las esquinas de las piedras se desmoronaron, resultando un piso tan incómodo y desigual que fué preciso levantarlo y restablecer el antiguo. En el dia se han multiplicado mucho los empedrados llamados de ado-

quinas que ya dijimos son unos cuadrilongos de ciertas dimensiones ; pero que tambien se desmoronan pronto.

Los caminos y aun algunas ciudades se pavimentan en la actualidad por el método á que Mac Adam, su inventor, dió nombre en Inglaterra. Los caminos *macadamados* como alli los llaman, consisten en una calzada y un empedrado de guijarros escogidos con mucho cuidado, y purgados de toda parte de tierra, creta, etc., que tenga afinidad con el agua. Los guijarros se quiebran y cortan en fragmentos cuyo tamaño no esceda de seis centímetros cúbicos, y (dos y media pulgadas) su peso de seis onzas. Esta condicion es tan de rigor, que hay inspectores encargados de escoger en los montones las piedras mas gordas y asegurarse de si pesan mas de lo que previenen las ordenanzas. En España estos guijarros así preparados se llaman *pedra quebrantada*, y todo el mundo habrá visto infinitos montones de ella á orillas de los caminos reales. Concluida la calzada se estiende en su area la primera capa de dicha piedra, de tres pulgadas de espesor, apisonándola con un cilindro de hierro. Luego se dejará que durante algun tiempo la pisen las caballerías y carruages ; rellenando con la misma piedra los carriles y hoyos que resulten. Del mismo modo se estienden sucesivamente muchas capas de dos pulgadas de espesor que se some-

ten tambien á la prueba de los carruages, hasta que se forme una costra de diez pulgadas de grueso, tan compacta y perfectamente ligada que Mac Adam no duda compararla á una inmensa tabla. Durante mucho tiempo se cuidará de rellenar los mas pequeños hoyos hasta tanto que no quede parte alguna que no sea capaz de resistir á las causas ordinarias de deterioro. La curvatura de dichos caminos es apenas sensible, formando un arco de solas tres pulgadas de flecha en una estension de treinta pies, y sin embargo son impermeables al agua, y por consecuencia exentos de las heladas, azote destructor de los pavimentos ordinarios. Es lo mas cómodo que hasta ahora se ha inventado para peones y carruages, de suerte que las mejores calles de Londres están así pavimentadas, y aun las mas retiradas principian á macadamarse, sirviendo en ellas de calzadas las paredes de las casas.

Los *pavimentos de tierra ó terraplenes* se hacen con tierra apisonada y sirven para los andenes de los jardines, y para ciertas obras militares, etc.

El pavimento de lava se hace con la piedra que arrojan los volcanes. Los romanos empedraron con ella sus calles, y todavia se emplea en Nápoles y Florencia.

El morrillo propiamente dicho, es el que se hace de fragmentos de piedra de talla, y que cubierto con ar-

gamasa comun y mejor con la hidráulica, se emplea para afirmar el fondo de las balsas, estanques y depósitos de agua.

En Lóndres y París hay algunas calles pavimentadas con cuñas de madera. En Madrid tambien se pavimentó así por via de prueba, la calle angosta de los Peligros, pero á los dos ó tres años se quitó y se sustituyeron adoquines.

De los pavimentos de asfalto. Como el asfalto es todavia poco conocido en España, nos detendremos en su esplicacion y modo de usarlo mas de lo que en un principio habiamos pensado. *Asfalto* es una voz griega que significa fortificar, la cual indica la propiedad que se le reconoce de formar un cemento ó almáciga que puede ligar fuertemente las piedras. Así es, que los griegos designaban con el mismo nombre toda especie de betun ó cemento natural. El asfalto segun los setenta intérpretes, sirvió para calafatear el arca de Noe, y para la construccion de la torre de Babel. En nuestros dias, esta palabra no sirve mas que para designar el betun de Judea, que es sólido, fusible, vidrioso, negro, reluciente, inflamable y de un olor fétido. Por la destilacion se saca un aceite que entra en la composicion de muchos ungüentos y emplastos. Se recoge en la superficie del agua en el mar Muerto, que de aquí tomó el nombre de lago

Asfaltide ó Asfaltite. Dicho lago fué, durante muchos siglos, famoso por su betun; pero hoy los turcos no lo usan, ora porque la mina que está en el fondo del agua haya disminuido, ora porque sea muy difícil sacarlo de la profundidad á que se halla debajo del agua. Algunas veces se desprenden partículas aceitosas, y aun gruesas masas que flotan, las cuales se recogen, se mezclan con otros ingredientes y se venden por bálsamo de la Meca. Los egipcios lo emplearon también para embalsamar sus momias.

Se hallan minas de este betun en Suecia, Francia, Alemania, Suiza, en la bahía de Campeche, en Méjico; y en España tenemos en explotación abundantes criaderos en la provincia de Soria que beneficia la empresa titulada *Asfaltos del Volcan*. Esta industria solo es conocida en España desde 1846, y todavía es muy poco lo que se ha asfaltado para que podamos decir si los pavimentos de esta materia, en especial los que se hallan á la intemperie son preferibles á los demás conocidos y de que arriba dejamos hecho mención.

«Para emplear el asfalto como se extrae de las minas, dice Mr. Huguenet, es preciso que sufra dos preparaciones, la primera de trituración, y la segunda de pulverización. Esta se consigue á frío por medio de un molidor y por el calor de la decrepitación.»

»Para la pulverizacion á frio el sistema mas generalmente adoptado es el de una muela de piedra ó de hierro colado que obra lo mismo que las que se emplean para moler el yeso, los ladrillos, la puzolana, etc.

»Para facilitar este trabajo el asfalto debe reducirse á trozos de cuatro á cinco centímetros (unas dos pulgadas) cúbicos, y el aparato de la muela estará armado de una raspadera y un martillo, por medio de los cuales se impide la conglutinacion del asfalto que tiende siempre á pegarse á las paredes de la muela y estorbaria su movimiento.

»Podrian tambien emplearse para moler unos cilindros de hierro colado ó molinos con dientes de hierro; pero estos dos procedimientos únicamente pueden aplicarse á los asfaltos de naturaleza seca y poco bituminosa.

»La decrepitacion ó pulverizacion por el calor, se consigue por medio de grandes hornillos de ladrillo, en el centro de los cuales se coloca sobre la bóveda una fuerte plancha de hierro colado, en tal disposicion que por medio de una distribucion bien dispuesta del calor en el hornillo no llegue dicha plancha á encandescerse.

»En caso de ciertas exigencias, la decrepitacion

»puede conseguirse tambien con el empleo de pequeños
»hornillos llamados de aplicacion.

»Pero en ambos casos es preciso majar el asfalto
»hasta un mediano grueso antes de echarlo en los hor-
»nillos que se cubren en seguida que estén llenos para
»impedir la evaporacion del betun que contiene el as-
»falto, y á fin de precipitar la disolucion por medio de
»los vapores producidos por la materia misma.

»Despues de media hora de la accion de un fuego
»moderado, para impedir la calcinacion, se principia á
»menear la materia y á triturlarla con unos mazos de
»madera, man obra que segun el grado de disolucion
»se continúa hasta que la pulverizacion completamente
»efectuada, permita proceder á cernerla por tamices de
»diez mallas por cada pulgada.

»La trituracion del asfalto es una operacion en la
»cual nunca estará de mas todo el cuidado que se pon-
»ga, porque de ella depende la calidad de la almáciga,
»y de consiguiente la mayor ó menor perfeccion en sus
»aplicaciones.

A otros muchos procedimientos está sujeto el as-
falto antes de poder emplearlo; pero como son agenos
al albañil y no nos hemos propuesto mas que dar una
idea general de este método de pavimentar enteramente
nuevo en España, pasaremos ha referir el modo de eje-

cutarlo, copiando igualmente las palabras de M. Hu-
guenet: «En ciertos casos precisos, continúa, el asfalto
»en polvo ha debido emplearse en lugar de la almáciga.
»Este modo de aplicacion tiene una sola ventaja, la de
»la economía para el empresario, haciendo una sola co-
»chura del asfalto. Pero por el contrario la calidad de la
»materia pierde mucho con eso, en razon á que la eva-
»poracion del agua y del aceite de petróleo, de que está
»el asfalto cargado, se efectúa incompletamente al aire
»libre, en hornillos descubiertos, muchas veces espues-
»tos al frio y á una atmósfera húmeda, mientras que la
»fabricacion de la almáciga, en un local cerrado, produ-
»ce una trituracion mas metódica y al abrigo de los in-
»convenientes que acabamos de apuntar, y en caso de
»que la evaporacion del agua y del aceite de petróleo no
»hubiese sido completa en esta primera coccion, la que la
»almáciga sufre segunda vez en las calderas de aplicacion,
»concluye por verificar el desprendimiento completo de
»estos dos principios de que importa mucho verse libre.

»El suelo que haya de recibir el asfalto es neces-
»ario nivelarlo y apisonarlo con fuerza, para darle soli-
»dez. Luego se cubre con una capa compuesta de tres ó
»cuatro partes de guijarros gruesos como un huevo de
»galliná, y de arena ó ladrillos triturados; con una parte
»de mortero de cal hidráulica.

»Esta preparacion para los enlosados ordinarios de-
»berá tener un espesor de 10 centímetros, (cuatro pul-
»gadas), y cubrirse, despues de haber sido fuertemente
»apisonado, con una ligera capa de argamasa mezclada
»con arena fina, á fin de que ofrezca una superficie uni-
»da, teniendo sin embargo, cuidado de conservar las pen-
»dientes que haya que dar á la aplicacion.

»La cal ordinaria puede en rigor, y á falta de cal
»hidráulica, servir para la composicion de la argamasa y
»del embarrado que la cubre, pero es necesario apagar-
»la con con mucho esmero.

»Antes de proceder á aplicar el asfalto; es importan-
»te que la argamasa se haya secado durante algunos dias
»mas ó menos segun la estacion, para que no conserve
»humedad alguna.

»Cuando hay necesidad de hacer la aplicacion so-
»bre areas de ladrillo, conviene que estos se vayan co-
»locando bañados con argamasa, y que se llenen los in-
»tervalos con esta misma argamasa con la cual se da
»una mano á toda la superficie, y únicamente despues que
»esta capa esté bien enjuta, será cuando deberá proce-
»derse á la aplicacion del asfalto.

»Para toda clase de pavimentos la almáciga debe
»estar mezclada con arena gruesa. Dispuesto el suelo
»del modo que hemos indicado antes, se colocan unas

»reglas de hierro del grueso previsto para la aplicacion,
» á la distancia entre si de un metro (unas cinco cuartas)
» Si la aplicacion debe hacerse sobre areas convexas
» ó cóncavas, es indispensable el uso de unas reglas de
» plomo.

» Para que la aplicacion se adhiera mejor á las pa-
» redes ó revestimientos de piedras, preciso es quitarles
» el polvo con un cepillo fuerte, despues secarlos por
» medio de almáciga caliente que se vierte por tiras de
» 8 á 10 centímetros de ancho (de 3 $\frac{1}{2}$ á 4 $\frac{1}{2}$ pulga-
» das); quitense estas tiras á la media hora, estableciendo
» inmediatamente otras del mismo ancho poco mas ó
» menos y de un grueso de 4 á 5 milímetros (de 2 á 3
» líneas.)

» Cuando se sigue un trabajo empezado la vispera,
» preciso es antes de volver á emprender la operacion
» calentar con almáciga caliente las orillas de la encola-
» dura precedente; consiguiendo de este modo que las
» juntas se unan perfectamente, y tengan mayor so-
» lidez.

» Aunque se haya dicho que para quedar estendida
» de un modo conveniente, la materia ha de ser muy
» caliente, no debe sin embargo estar hirviendo, porque
» entonces en el momento que se la estendiera en el
» suelo formaria burbujas. En todo caso como estas

»burbujas se presentan siempre que la materia está aun
»caliente, se hacen facilmente desaparecer apretando
»con cuidado las partes del trabajo en que aparecen.

»A menudo para dar á la obra en el interior de las
»casas un aspecto agradable, se la divide en compar-
»timientos ó dibujos negros y blancos. Las partes ne-
»gras se hacen con una arena menuda bien empapada
»en betun hirviendo, y en el cual se la deja hasta la
»deseccacion completa de este último.

»Esta arena se estiende en la superficie como el
»granito ordinario. En cuanto á las partes blancas se
»consiguen por medio de unos pedazos de porcelana
»pulverizados y pasados por tamiz.

»Algunas veces no se granita la superficie de los
»embaldosados con la intencion de dejarla mas lisa,
»pero esto solo puede hacerse en los interiores de las
»casas espuestas á un tránsito menor que el de las ace-
»ras de las calles.

»Los embaldosados se aplican á las aceras, plazas
»públicas, cuarteles y casamatas, almacenes para trigo,
»fábricas de todas clases, suelos de iglesias, sótanos y
»cuevas, establecimientos de baños, etc.

»Los embaldosados se aplican:

»Con el espesor de 0 metros ó 12 milímetros (6
»líneas.)

»Idem de 0 id. ó 15 id (8 líneas.)

Dosis de las materias por metro cuadrado.

»Para 0 metros ó 12 milímetros (6 líneas.)

»Almáciga 20 kilogramos (poco menos de una arroba y 18 libras.)

»Casquijo 12 kilogramos (algo mas de una arroba.)

»Para 0 metros, 15 milímetros (8 líneas.)

»Almáciga 24 kilogramos (2 arrobas y algo mas de una libra.)

»Casquijo 14 kilogramos (una arroba y cinco ó seis libras.)»

Lo dicho nos parece suficiente para que nuestros albañiles tengan una idea general del asfalto y de sus aplicaciones; quien desee mayores noticias puede ver la obra de Mr. Isidoro Huguenet que hemos extractado y se intitula: *Consideraciones generales sobre el origen y la formacion de los asfaltos.*

DE LOS ORDENES DE ARQUITECTURA.

Orden de arquitectura es la disposición y proporción de los cuerpos principales que componen un edificio. Los que mas frecuentemente se usan en las fábricas son cinco, denominados Toscano, Dórico, Jónico, Corintio y Compuesto. Además de estos hay otros cinco que ya no están en uso, y son Ático, Gótico, Mosáico, Atlántico y Paranífico.

En general por arquitectura entendemos *el arte teórico ó práctico de construir segun las intenciones ó las necesidades del que manda hacer cualquier clase de obra*. Una fábrica estará construida segun buenos principios si además reúne la hermosura, la

comodidad y la solidez. La arquitectura en toda la estension de la palabra, se divide en diferentes ramos que toman su nombre de los objetos á que con especialidad se aplican, como *arquitectura civil, militar, naval, hidraulica, etc.* En sentido mas reducido por *arquitectura civil* se entiende la que corresponde á las necesidades de la vida civil; y comprende la construccion de las casas, la arquitectura política y la rural. Esta última se aplica á la construccion de los edificios rústicos y á la de los jardines.

La arquitectura política comprende la ereccion de los monumentos que la gratitud pública consagra á los grandes hombres ó al recuerdo de épocas gloriosas para las naciones ó los pueblos; la construccion de las obras hidráulicas, los puentes, los caminos ó carreteras generales y la explotacion de las minas.

La reunion de muchos de los ramos en que hemos dicho se divide la arquitectura cuando tienen un mismo destino, es lo que generalmente se denomina *arquitectura civil*, si bien por esta se entiende en particular *el arte de construir y hacer edificios para el uso y comodidad de los hombres.*

La belleza es la cualidad característica de la arquitectura, y la que da el mayor realce á los edificios. Tiene sus principios fijos y constantes en el gusto univer-

sal de todos los pueblos, y consiste en la relacion de las proporciones. Esto es lo que se observó cuando se construyó el Panonio, templo de la Jonia, y lo que condujo por la primera vez al establecimiento de los principios siguientes: *Que en una fábrica cualquiera que sea la regularidad de las formas y la relacion de las partes entre sí, debe ser tan escrupulosamente observada por el arquitecto como lo son por la naturaleza en la conformacion de las partes del cuerpo humano.* La arquitectura griega dió entonces un gran paso hácia la perfeccion, y el buen gusto ya tan notable en el arte, llegó muy pronto al mas alto grado de perfeccion, por la belleza de la forma, la armonía de las partes y la elegancia de la decoracion, unidas á una gran delicadeza en el diseño.

Siendo tan diversas las especies de edificios, tiene tambien que serlo la decoracion y adorno de ellos segun el uso á que se les destina, y la espresion que este uso exige requiriéndose unas veces mucha robustez, otras no tanta y algunas mayor gracia y gentileza.

La columna sustentando el entablamento del edificio, constituye un órden; aunque no completo, hasta tanto que estriba sobre el pedestal, y se forma su cornisamento. Por consiguiente un órden completo consta de tres miembros ó partes principales, que son *pedes-*

al, *columna* y *cornisamento*; y cada una de estas partes se compone de otras tres. Las del pedestal son: la *basa*, el *dado* y la *cornisa*. Las de la columna son: la *basa*, el *fuste* ó *caña* y el *capitel*. Las del cornisamento: el *arquitrave*, el *friso* y la *cornisa* ó *corona*, cuyas partes se distinguirán fácilmente en la columna del orden Toscano, lámina 3. Tanto este orden como el Compuesto fueron invencion de los romanos: los otros tres los tomaron de los griegos; por lo cual los cinco órdenes se llaman arquitectura *greco-romana*. En todos ellos la altura del pedestal es la tercera parte de la altura de la columna con basa y capitel, y la del cornisamento la cuarta parte: así se divide toda la altura en diez y nueve partes iguales; y de ellas el pedestal tendrá cuatro, la columna doce y el cornisamento tres; pero como por este medio solo se obtendrán las tres grandes masas ó miembros principales, es necesario formar una escala llamada de *módulos*, con la cual se obtienen todas las demas partes, como vamos á manifestar.

Módulo es el semidiámetro inferior, ó sea la mitad del diámetro inferior de la caña de la columna: esta medida que se toma por módulo, solo se divide en doce partes para los órdenes Toscano y Dórico, y para los demas en diez y ocho.

DEL ORDEN TOSCANO.

Véase en la lámina 3.^a la figura que lleva encima este epigrafe.

El órden Toscano se distingue de los otros por la sencillez de sus molduras y la robustez de sus columnas.

Para la mejor inteligencia convendrá estudiar primero las tres partes principales, trazando con separacion cada una de ellas en mayor proporcion que la de la lámina 3, á fin de poder representar bien todas las pequeñas molduras que la componen: para é ello se tirará una horizontal á la altura conveniente para poder colocar debajo de ella la proyeccion horizontal B B, y enmedio de dicha horizontal que servirá para sentar el pedestal, se levantará una perpendicular A C, que será el ege de simetría. Hecho esto, obsérvese que el pedestal (inclusa su basa y cornisa) tiene de altura cuatro módulos y ocho partes; la basa de la columna colocada sobre el pedestal tiene un módulo de altura, que compone un total de cinco módulos y ocho partes, y añadiendo á esto una porcion de la caña de la columna, se tendrán seis módulos.

Para facilitar mas esta operacion, se determinarán primero por grupos: así á la altura de cuatro módulos y ocho partes, que es la del pedestal, se trazará la horizontal O T, y sobre esta á un módulo de distancia otra paralela, y se tendrá la altura de la basa de la columna; despues se irán trazando otras paralelas á las distancias correspondientes: hecho esto; se pasará á determinar los vuelos ó salidas, cuyas dimensiones se tomarán desde el ege de simetria, para lo cual se determinará primero el ancho del dado ó neto del pedestal, trazando dos verticales con una dimension de diez y seis partes y media á cada lado del ege: estas verticales determinan tambien la mayor salida de la basa de la columna, que en todos los órdenes es igual á la del neto del pedestal; y para poder trazar bien los perfiles ó contornos de las molduras debe tenerse presente que siempre que un filete corona á una ó mas molduras, es mayor que cuando está colocado entre estas, y toma el nombre de *listel*: la parte F, que aparece una faja lisa, es un cuadrado que se llama *Plinto*, sobre el cual asienta el *Toro R*.

El capitel y cornisamento del órden Toscano tiene tres módulos y seis partes, y uno de capitel son cuatro y medio, con lo cual se podrán determinar las dimensiones. Trácese una vertical que será el ege de simetria,

y una horizontal á la parte superior. Á partir de esta, y con una dimension de un módulo y cuatro partes, trácese una paralela, y se tendrá el ancho de la cornisa: determinese tambien el ancho del friso, del arquitrabe y capitel con las dimensiones generales que se indican en la tabla respectiva, y despues determinense las dimensiones particulares de cada moldura, por las cuales se trazarán paralelas: al tomar estas dimensiones sobre el módulo, es preciso tener mucho cuidado en tomarlas con precision para que vengan bien en la medida general. Obtenidas las molduras, se determinarán sus vuelos, fijando la mayor salida de la cornisa que es de veinte y siete partes y media á partir del ege de simetría; y á nueve partes y media de este, se trazará una paralela al ege, la cual determinará el macizo de la cornisa ó salida del friso, del arquitrabe y del cuello del capitel, y coincidirá exactamente con la parte superior de la caña de la columna: así se determinará igualmente el vuelo de las demas molduras y del capitel.

Los nombres de estas partes son: a, *cuarto bocel*; b, *junquillo*; c, *filete*; á estas dos figuras llaman tambien *bocelino*: d, *faja de la corona*, que es el nombre que se da á los vuelos ó perfiles superiores: i, *filete*; f, *talon*; h, *listel del arquitrabe*, el cual une á la fa-

ja E por una media caña ó *cabeto*. La *faja* m y el *listel* o, están sobre un cuadrado que forma el *abaco* ó *cimacio* del capitel, como se ve en *m* que es su proyeccion horizontal, y las dos molduras *p* que no son otra cosa que un bocelino, que se llama tambien *astrágalo*.

El grueso de las columnas relativamente á su altura, varía en cada uno de los órdenes.

La columna toscana tiene de alto siete veces su diámetro con basa y capitel, que son catorce módulos.

La dórica ocho diámetros ó diez y seis módulos.

La jónica nueve diámetros ó diez y ocho módulos.

La corintia y compuesta diez diámetros ó veinte módulos.

La columna en todos los órdenes es cilindrica desde el filete *b* (véase la lámina 3.^a, figura 1.^a) que llaman el *imoscapo*, hasta la tercera parte de su altura *c*, desde donde comienza á disminuir formando á veces una curva suave (aunque es preferible y mas fácil disminuirla en línea recta) hasta el bocelino *d*, que llaman tambien el *sumoscapo*.

Con el objeto de fijar bien todas las partes de que consta un orden completo, se hará el dibujo del pórtico Toscano en una dimension como unas cuatro veces el tamaño de la lámina, que es el que tiene un

pliego de marca, y determinada así la dimension del dibujo, se dividirá esta en diez y nueve partes iguales: se tomarán cuatro para el pedestal, doce para la columna y tres para el cornisamento, y así se tendrán ya las tres masas ó partes principales. Para obtener las demas se tendrá presente que la columna de este orden tiene siete diámetros de altura con basa y capitel, y que el semidiámetro es el módulo que nos servirá para los detalles.

Tambien podrá hacerse sumando los módulos que tienen de altura las tres partes principales, que todas componen veinte y dos módulos y dos partes, y contando con cuatro módulos mas que próximamente podrá ocupar la proyeccion horizontal ó planta de los pilares ó pedestales, se dividirá la magnitud del dibujo en veinte y seis partes, que serán módulos y se formará la escala: se trazará la línea de tierra, ó que toca á la misma tierra, y en medio de esta línea se levantará una perpendicular que será el ege de simetría. Fijese la altura del orden que es de veinte y dos módulos y dos partes á partir desde la línea de tierra, haciéndose una horizontal, y se tendrá la línea superior del cornisamento: tírense otras paralelas para determinar las demas partes principales: hecho así, trácense los eges de las columnas á la distancia que se indica en la *tabla*

de las medidas que ponemos despues, y determinense el ancho de los pilares, el vuelo de la cornisa y demas en globo para presentar á la vista el todo del órden, y asi se podrán determinar despues los miembros menores con mas facilidad.

Téngase presente para determinar la planta, que pueden ponerse las columnas separadas del pilar ó muro, ó bien pegadas á este, en cuyo caso deberá quitarse á las columnas la tercera parte de su diámetro, y no la mitad como generalmente se ve en los muebles, pues tornean una columna y la asierran á la mitad, y esto es muy feo; porque aparecen las columnas mezquinas y débiles. El ancho de los pilares en los pórticos con pedestal, es de cuatro módulos, y sin pedestal de tres: el ancho de las fajas de los arcos ó *archivoltas* y de las *impostas*, es de un módulo en los pórticos con pedestal y medio en los sin pedestal. La altura de los arcos en los dos casos es dos veces su ancho, y la curva es un semicírculo perfecto, cuyo centro está en la línea superior de la imposta. La dimension de los pilares ó muros depende del todo del edificio.

DEL ORDEN DÓRICO.

Véase en la lámina 3.^a la figura que lleva este epigrafe ó nombre.

El órden dórico fué inventado por los doros en la Grecia, antes que ningun otro órden: así es el mas antiguo de todos, el mas robusto de los tres griegos y de un carácter magestuoso: se distingue por los *triglifos* A que adornan el friso: estos figuran unas chapas de bronce que ponian para cubrir las cabezas de los maderos que descansaban sobre el arquitrabe: hacian en estas chapas unas ranuras ó canales *a* en chaffan; debajo del listel del arquitrabe se figuran unas gotas que indican el agua que escurre de las canales de los *triglifos*: encima de estos se colocan los modillones B que sostienen la corona de la cornisa; estos y los triglifos deben colocarse de modo que coincidan con el medio de los eges de las columnas y de los arcos: su ancho es de un módulo, y debe quedar entre los triglifos un espacio cuadrado de un módulo y medio que se llama *metopa*: en las columnas se hacen veinte canales que se llaman *estrias* que terminan en arista viva.

Para trazar este orden de he seguirse el mismo mé-

todo manifestado en el toscano. El cuarto bocel O del capitel de este orden y del Jónico y Compuesto, suele adornarse con unas frutas en forma de huevo, colocadas en unos cascarones ó cazoletas separadas con flechas : para determinar estos óvolos ó huevos se dividirá la proyeccion horizontal del cuarto bocel ú ovario en tantas partes iguales como óvolos ha de contener, de modo que caiga cada uno á plomo de una estria: por los puntos de division se trazarán unos radios, y estos serán los eges de simetría de cada flecha, y en medio de estos se trazarán otros radios que serán los eges de simetría de los óvolos.

Para representar un pórtico de este orden, se seguirá el método aplicado en el toscano, y las dimensiones de estos se espresan en la tabla que va despues, así como la de los intercolumnios, que son los espacios que se dejan entre las columnas que no llevan arcos. Los pilares en los pórticos con pedestal tienen cinco módulos de ancho con el objeto de que venga bien la division de los triglifos y de las metopas.

DEL ORDEN JÓNICO.

Véase en la lámina 3.^a la figura que lleva este epígrafe.

Jonio, caudillo de una colonia ateniense que pasó al Asia, dió nombre á este órden por haberle compuesto y empleado en varios templos que edificó en Jonia. Se divide su módulo en diez y ocho partes. Este órden es mas delicado y elegante que el anterior: su cornisa es muy graciosa, tanto por sus perfiles quanto por los denticulos A que la adornan, los cuales dejan un espacio entre sí de dos partes, que es la mitad de su ancho, y deben colocarse de modo que caiga cada uno en medio del ege de la columna y de los arcos. El capitel tiene dos volutas en forma de espiral que parten de un círculo, cuyo centro está en la interseccion de la horizontal C, trazada á doce partes debajo de la línea superior del cimacio y de la vertical B trazada á diez y ocho del ege, de modo que de centro á centro de los ojos de las volutas hay dos módulos. La parte anterior de la voluta se adorna con hojas largas; en el cuarto bocel, cuya salida es de veinte y dos partes, se ponen óvolos, y en el bocelino se ponen perlas redondas interpoladas con otras largas, y estas deben caer una debajo de cada óvalo, y las redondas en el espacio

de la flecha; tambien se hace uso en este órden de un capitel llamado jónico moderno que tiene cuatro volutas colocadas á los ángulos como el Compuesto, y de estas salen unos festones de flores que hacen muy buen efecto: á la columna le hacen veinte y cuatro estrias, cuya curvatura es un semicírculo: estas se hallan separadas por una entrecalle ó listel, y lo mismo se observará en el Corintio y Compuesto, pues solo en el Dórico terminan en arista viva.

La basa representada en el pedestal Jónico se llama *ática*: es la mas graciosa de todas, y la que se emplea generalmente en este órden, en lugar de la suya, que no la suelen poner por estar muy recargada de molduras, y por lo tanto la emplean tambien en el Corintio y el Compuesto: se compone de dos toros y una escocia *a* con dos filetes: en este órden y en los dos siguientes el filete *b* del imoscapo no está comprendido en el módulo de la basa, como aparece en el dibujo del órden Jónico de dicha lámina 3.^a

ORDEN CORINTIO.

Véase en la lámina 3.^a la figura que lleva este epigrafe.

Vitruvio atribuye la invencion de este capitel á Calimaco, escultor en Corinto, de donde tomó el nombre.

A este orden, cuyo carácter distintivo es la riqueza, se le engalana con varios adornos hechos en las molduras, como hojas de acanto, de agua, perlas, óvolos y otros follages: los modillones de la cornisa tambien están adornados de una hoja de acanto que hace muy buen efecto; el capitel, mas alto que en los otros órdenes, es una porcion de cilindro, al cual llaman *vaso ó tambor*, adornado de hojas de acanto ó de olivo, y de enmedio de estas salen unos vástagos arrollados en espiral que forman las volutas y caulículos. Para trazar las volutas obsérvese que como estas se presentan en la proyeccion vertical algo inclinadas por la curvatura del abaco, convendrá proyectarlas primero horizontalmente y elevarlas despues; y lo mismo se hará con los caulículos: en el ábaco tiene un florón A que suele ser una hortensia ó margarita que ademas del abaco ocupa el labio del tambor. El pedestal de este orden para ser la tercera parte de la columna, debe tener solo seis módulos y dos tercios; pero algunos le dan hasta siete módulos porque suponen que asi hace mas gracioso.

ORDEN COMPUESTO.

Véase en la lámina 3.^a la figura que lleva este epigrafe.

Este orden, inventado por los romanos, es una mez-

cla del Jónico y Corintio, y sus proporciones generales son las mismas que las de este último. El capitel no tiene caulículos, las volutas son mayores y tiene el ovario y las perlas como el Jónico: para trazarle se seguirá el mismo método que en el Corintio.

TABLA de las medidas de los intercolumnios y de los pórticos.

	TOSCANO.	DÓRICO.	JÓNICO.	CORINTIO Y COM- PUESTO.
Intercolumnios de eje á eje.	6 2/3 módulos	7 1/2 m.	6 1/3 m.	6 2/3 m.
SIN PEDESTAL.				
Pórticos de eje á eje. . .	9 1/2 módulos	10 m.	11 1/2 m.	12 m.
Distancia de la imposta al arquitrabe.	4 1/2 módulos	5 1/2 m.	6 3/4 m.	6 1/2 m.
Vano de los arcos.	6 1/2 por 13	7 por 14	8 1/2 p. 17	9 p. 18
CON PEDESTAL.				
Pórticos de eje á eje. . .	12 3/4 mód.	15 m.	15 m.	16 m.
Distancia de la imposta al arquitrabe.	5 1/2 módulos	6 1/3 m.	7 1/3 m.	8 m.
Vano de los arcos.	8 3/4 p. 17 1/2	10 p. 20	11 p. 22	12 p. 25

Los arcos corintio y compuesto con pedestal tienen de altura algo mas que el doble de su ancho, porque de este modo hace mas esbelto, y porque suele darse mas altura al pedestal que el tercio de la columna.

Como los órdenes de arquitectura tienen reglas fijas de que ningun autor se separa, entre los diversos que hemos consultado hemos preferido seguir hasta aquí la esplicacion que de ellos hace D. Isaac Villanueva en su excelente CURSO DE DIBUJO LINEAL, cuyo estilo claro y conciso guarda la mejor armonía con la índole de nuestra obra, y ahora añadimos algunas observaciones.

Algunos arquitectos para dar mas riqueza á los órdenes suelen adornarlos con *festones*, *cornucopias*, *medallones*, *bajos relieves*, etc.

Los *festones* se componen de flores, frutas y hojas de distintos géneros con que se llenan los recuadros y sirven para indicar si el edificio se dedica á la gloria, á la paz, á la victoria, etc.

Para la decoracion fúnebre se usan las ramas de ciprés, atadas con cintas á clavos romanos.

Las *cornucopias* son unos cuernos de cabra llenos de frutas, flores ó monedas. Tambien se colocan dentro de recuadros, pero de medio relieve ó exentas en los remates. Las *cornucopias* son á propósito para adornar la puerta de una capital de provincia fértil, y tambien para los sepulcros de las personas que se distinguieron por su liberalidad y beneficencia.

Los *medallones* son circulares ú ovalados, y en

ellos se figuran cabezas, asuntos históricos, emblemas, etc. Es un adorno impropio de la decoracion permanente, por lo cual no suele usarse mas que en las fiestas públicas, en los teatros y en las pompas fúnebres.

Bajos relieves son unos adornos históricos que se colocan en los frontones y recuadros, y no hay ninguno que pueda manifestar con mas claridad cualquier asunto. Son propios para la decoracion de las fachadas de las iglesias, de los arcos triunfales, y otros edificios análogos. El bajo relieve del fronton del Palacio del Congreso de los Diputados en esta córte es bellissimo, y digno de asegurar la reputacion de su autor como uno de los mejores escultores de nuestro tiempo. Los que hay en el Palacio de Cárlos V en la Alhambra de Granada, son de los mejores que existen en España.

La decoracion de los edificios es la que mas demuestra el buen gusto del arquitecto. Asi es que los que lo tienen bien formado, no los prodigan con tal abundancia que causen confusion, siendo preferible en caso de duda escasearlos; porque la arquitectura requiere mucha severidad, y en todas circunstancias y fábricas cuanto mas adornada mas pierde en belleza.

El orden llamado *Atico* no tiene proporciones de-

terminadas, y solo se usaba para coronar las fábricas.

El *Gótico* fué el que se usó generalmente en la edad media, y se distingue por su solidez y por el inmenso trabajo de sus caprichosos adornos. En España tenemos de este orden muchísimos templos, y acaso los mas notables por su estension y magnificencia; entre ellos citaremos únicamente las catedrales de Toledo y Burgos; pero estos son ejemplares que deben admirarse y no imitarse.

La invencion del orden *Mosaico* se atribuye á los judios, y consiste en tener las columnas en forma espiral y elevarse á manera de llamas.

El orden *Atlántico* solo se diferencia de los cinco conocidos en que en vez de columnas suelen ponerse en los órdenes Toscano y Dórico, Atlantes ó Telamones, que son unas estatuas de hombres que sustentan sobre sus hombros ó cabezas los arquivadros de las obras.

Por último el orden llamado *Paraninfico* no es esencialmente distinto de los demás, pues solamente se diferencia de ellos en que en lugar de columnas suelen ponerse estatuas de ninfas, sea cualquiera el orden arquitectónico.

Aunque como dijimos arriba estos cinco órdenes no están ya en uso, hemos creído necesario mencio-

narlos ; porque en nuestros dias no faltan arquitectos que proclamando la libertad de las artes, intentan restablecerlos, como vemos en algunos edificios modernos de esta córte. Lo mas estraño es que la Academia de San Fernando contribuya con su aprobacion ó silencio á la corrupcion de la buena arquitectura, de modo que no será estraño veamos pronto restablecer y ensalzar las estravagancias de Churriguera y Borromini.

Y no se crea que nosotros nos oponemos á que en las nobles artes haya aquella libertad justa y razonable que tan necesaria es á sus adelantos ; pero esta libertad debe necesariamente subordinarse á las reglas establecidas por el buen gusto de las naciones civilizadas de todos los siglos. No queremos que un arquitecto haga iguales todos los edificios que construya, aunque hayan de servir para un uso mismo ; pero tampoco que haga consistir la fecundidad de su imaginacion en poner estátuas en vez de columnas, en llenar las pilastras y cornisas de flores, lagartijas, garabatos y otra porcion de adornos empleados sin órden ni concierto, casi siempre mal apropiados al carácter peculiar de los edificios.

Repetimos que queremos libertad de invencion tanto en la arquitectura como en las demás artes ; pero

sujeta á las reglas establecidas y adoptadas por todas las naciones. Persuádanse todos los que se dedican á la arquitectura qu esta llegó á su mayor grado de perfeccion en los buenos tiempos de Grecia y Roma, y que es en vano intentar sobrepujar á aquellos grandes maestros, pudiendo darse por muy satisfechos los que consigan á fuerza de estudios, fatigas y desvelós llegar á igualarles. Los ponderados adelantos que en estos tiempos se dice que ha hecho la arquitectura, consisten en pequeñeces incidentales, las mas veces inútiles, y siempre despreciables y de mal gusto.

Con estas brevísimas indicaciones de los diversos órdenes de Arquitectura, ha concluido la parte sustancial de la obra; la parte doctrinal. Todos los tratados sucesivos deben considerarse como apéndices, y como esfuerzo de mi ardiente deseo de complacer á los suscritores que me han favorecido, escédiéndome para ello muchísimo de lo prometido en los prospectos y anuncios. No obstante la Gnomónica de que me ocupo en el siguiente artículo, fué considerada hasta el siglo VI de la era cristiana, en que no se conocian otros relojes que los de sol, agua y arena, como parte muy principal de la Arquitectura.

DE LA GNOMÓNICA.

Marco Vitruvio (por antonomasia el arquitecto romano)-en el capítulo 5.º, lib. 1.º, §. 22 de su obra real, considera la Gnomónica como parte esencial de la Arquitectura, y ocupa en explicarla todo el libro 9.º Mas esta importancia es relativa á aquellos tiempos en que no se conocia otra clase de relojes que los de sol, agua y arena, pues solo desde el siglo VI de la era cristiana se empezaron á conocer los de máquina. He llamado real la obra de Vitruvio porque ha sido dedicada, admitida y protegida por los reyes mas poderosos del mundo, desde

Julio César que fue el primero á quien el autor la consagró. A un monarca español se le ha dedicado dos veces, y sufragó los gastos de costosísimas ediciones que adornan y enriquecen nuestras bibliotecas. Ya se verá por esto cuanto es el mérito de esta obra elemental de la noble ciencia llamada Arquitectura y del respeto que merecen las aserciones de su autor; mas no obstante la profunda veneracion con que tambien le miro me separaré aquí en un todo de su opinion, y no hablara de la Gnomónica sino como arte mecánico; pues si bien es ciencia sublime porque está fundada en la astronomía y matemáticas, solo voy á enseñar sus aplicaciones á los alarifes y lectores curiosos: esto es, el modo práctico de hacer relojes de sol por medio del compás sin necesidad de saber aquellas ciencias, y omitiendo decir el por qué de todas las operaciones, para no fatigar su inteligencia.

Si acaso algunos lectores facultativos me critican, deben recordar que cuesta mas trabajo humillar y simplificar las esplicaciones prácticas, que demostrar los problemas por el hermoso y ámplio camino de la ciencia.

Los inventores de los relojes de sol de diversas formas fueron Beroso Caldeo, Aristarco de Samos, Eudoxo y Apolonio. El reloj que habia en Roma en

el circo flaminio llamado *lacunario ó plintis*, lo inventó Scopas Siracusano. Parmenion halló el *pros-ta-historoumena*. Teodosio y Andrés el *pros-pan-clima*. Patrocles el *pelecinon*. Dionisiodoro el *cono*; y estos mismos autores y otros inventaron el *faretra*, *gonarchen*, *engonaton*, *antiboreo*, etc. Para comprender sus diversas descripciones, es preciso tener nociones de la formación del analema. Ctesibio, hijo de un barbero de Alejandría, jugando en su tienda con un espejo y tubos, por las combinaciones diversas de sus juegos este niño halló el origen de varias máquinas hidráulicas y de los relojes de agua. Empero la esplicacion sencilla y práctica de hacer los relojes de gnomon mas usados, es como sigue:

La *Gnomónica* es la ciencia (ó segun nosotros) el arte de hacer relojes por medio de la sombra que proyecta el gnomon ó estilo cuando lo baña la luz de los astros.

Pueden ser horizontales y verticales; los horizontales son los que se construyen en un plano perfectamente horizontal, y verticales son los que se trazan en un plano perpendicular al horizonte. Los verticales pueden ser verticales-meridionales, verticales-declinantes, laterales-orientales y laterales-occidentales. Los verticales-meridionales son aquellos que miran al Me-

diodia, esto es, que la pared donde están trazados está exactamente frente al Mediodia. Los verticales declinantes son los que se trazan en una pared vertical que se ladea á Poniente ó á Levante. Los laterales son en los que se inclina tanto la pared que mira rectamente á Poniente ó á Levante, y estos se llaman orientales ú occidentales, segun el punto á que mira la pared.

1.º — *Trazar un reloj horizontal con las dos figuras de la lámina 4.ª*

Tírese la línea recta C D de la figura 2.ª y del punto C, la perpendicular C S; tómese despues el compás y con la abertura A D de la figura 1.ª trácese la cuarta parte del círculo H M D de la figura 2.ª tomando el punto C por centro; hecho esto tenemos ya con la línea C D las 6 de la mañana, y con la línea C S las 12 del dia. Para formar las demás horas es menester saber la latitud del lugar en que nos hallamos, y suponiendo ser en Madrid cuya latitud es de $40^{\circ} 27'$, tómense en el cuarto de círculo graduado (figura 1.ª) por la parte interior desde C hasta B estos $40^{\circ} 27'$, y pónganse en el reloj (figura 2.ª) desde H hasta M. Desde este punto M hasta la línea recta C D tírese la perpendicular P M y en ella apúntense las horas de la li-

nea B C de la figura 1.^a y se tendrá en X las 7 de la mañana (figura 2.^a), en Z las 8, y en N las 9. Para señalar las 10 y las 11, desde el punto D, extremo del semicírculo, tírese una perpendicular hasta tocar en la línea de las 9 que será D R, y desde este punto tírese la recta R S que sea perpendicular á la C S. Tómense despues en la figura 1.^a las distancias que hay en la línea B C de 12 á 1 y de 12 á 2, y colóquense en la línea R S de la figura 2.^a, y tendremos las 11 de la mañana en T y las 10 en B; luego desde el centro C tírense líneas que pasen por todos estos puntos hasta tocar en la estremidad del reloj (sea cuadrado, ochavado ó redondo) y pintense en la dicha estremidad las horas correspondientes y lo tendremos formado con las horas de la mañana; y si se quisieren poner las 5 alárguese con el compás la cuarta parte de círculo H M D, y la porcion que hay desde el punto D hasta la línea de las 7 pásese desde el punto D arriba, y desde el centro C hasta la estremidad del reloj, tírese una línea por este punto y esta será la línea de las 5, como se ve en la figura 2.^a Para formar las horas de la tarde se hará lo siguiente. Abierto el compás con la abertura C H (figura 2.^a) y teniendo un pie fijo en el centro C, acabese el semicírculo hasta tocar en la prolon gacion de la línea recta C P D,

y trasládense á este semicírculo las mismas distancias de las horas de la mañana, y señálense las correspondientes á las líneas trazadas. Para hacer el gnomon de este reloj se cortará de plancha de hierro ú otro metal un triángulo igual al C L M, ó mayor ó menor segun la latitud. Practíquese una hendidura segun la direccion de la recta C S desde C hasta L, introdúzcase en esta hendidura el dicho triángulo por el lado espresado C L, y estando á plomo, su sombra señalará la hora que es, de modo que la línea de las 12 caiga al Norte.

2.º — *Trazar un reloj vertical-meridional.*

Se traza como el horizontal con la diferencia de que las horas de la mañana del horizontal son las de la tarde del vertical-meridional, y así la línea que en aquel señalaba las 7 de la mañana en este señala las 5 de la tarde, la que las 8 de la mañana las 4 de la tarde, y así de las demás. Solo la línea de las 6 y la de las 12 son las mismas. Adviértase que en vez de tomar el arco H M igual á la latitud del lugar, se debe tomar igual al complemento de la latitud de dicho lugar. Lo demás se practica como en los horizontales.

Este reloj así trazado, se sienta sobre la Meridia-

na que es una línea perpendicular que se forma en la pared con un perpendicular, en donde caen las 12, y la sombra del gnomon corre por ella directamente al Mediodia.

3. ° — *Trazar un reloj vertical-declinante.*

Para trazar un reloj de esta especie, es necesario en primer lugar hallar la declinacion de la pared del modo siguiente. Con vista de la lámina 5.ª tírese en la pared donde se quiere hacer el reloj una línea recta A Z, y luego una perpendicular á esta como M G que la cruce en ángulos rectos en S. Fijese un clavo en M, y átese á él un perpendicular que caiga por S y Q desde M, y cuando sean las 12 del dia cójase un semicírculo graduado cuyo centro se ha de poner horizontalmente sobre la recta A Z en el punto S, y sacando el perpendicular, de modo que caiga sobre el borde del semicírculo, váyase llevando hácia un lado ó hácia otro hasta que la sombra del hilo ó cuerda del perpendicular caiga rectamente y haga sombra sobre la línea M Q, que es la del Mediodia; y si cuando hace la sombra estuviere el perpendicular precisamente en los 90 grados del semicírculo, estará la pared precisamente al Mediodia sin tener declinacion alguna; pero si cuando

hace la sombra, el perpendicular está en el punto X es señal de que la pared declina 25° de Mediodía á Poniente, y con esta declinacion se ha de formar el reloj. Si como el perpendicular está hácia la mano derecha estuviera hácia la izquierda, era señal de que declinaba la pared los mismos 25° de Mediodía á Levante. Esta operacion puede hacerse en cualquier tiempo del año con tal que sea siempre á las 12 del dia. Sabida la declinacion de la pared pasaremos á trazar el reloj.

Tiradas las líneas M Q, y A Z que se corten en S, desde este punto con la distancia del cuadrante A D, (lámina 4.^a, figura 1.^a); describase el arco B C (lámina 5.^a) desde la línea M Q hasta la A Z y divídase en nueve partes: desde B hasta C y desde el mismo punto B se toman los grados de declinacion, que suponiendo ser 25 será desde B á X; desde este punto X se tira una línea recta hasta el punto S, y esta recta S X es la línea de las 12. A esta recta tírese una perpendicular por el mismo punto, que la corte en ángulos rectos en X, y desde este punto se hace un semicírculo con la dicha perpendicular con la abertura de compás de X á S; en este semicírculo empezando desde el punto S (que es la línea de las 12) se señalan los espacios horarios á un lado y á otro de él, como están en la cuarta de círculo de la figura 1.^a (lámina 4.^a)

Despues poniendo la regla en el centro X , por estos puntos de los espacios horarios váyanse tirando líneas hasta que toquen en la horizontal $A Z$, y las que no pudiesen tocar en ella es señal de que el reloj no alcanza á señalarlas. Hecho esto, desde el punto X se tira una perpendicular á la $A Z$, que será $X P$, se toma con el compás esta distancia pasándola á la vertical $M Q$ desde S hasta M , y desde este punto como centro se van tirando líneas sobre la horizontal $A Z$ que lleguen hasta la estremidad del reloj, y pasen por los puntos que en dicha horizontal hicieron los espacios horarios, y se tendrá formado el reloj. El gnomon de este reloj se forma tirando una línea desde M á P , desde donde se levanta la perpendicular $P H$ que sea del mismo largo que $M S$ ó $P X$, luego una línea desde M hasta H , y queda formado el triángulo $M P H$ que cortándole de plancha de hierro, y fijándole en la pared por el lado $P M$, señalará exactamente la hora con su sombra.

Si como la declinacion es de Mediodia á Poniente fuese de Mediodia á Levante, toda lo operacion que en la lámina 5.^a se ha hecho á derecha se ha de hacer á la izquierda, y si la pared mira al Septentrion y declina los mismos 25° á Poniente, no hay mas que trazar el mismo reloj, y ponerle en orden inverso ó lo de

arriba abajo, esto es, que la hora de las 12 caiga arriba y la letra M abajo. Asi el reloj vertical-Meridional que sirve para una fachada Meridional-declinante, sirve vuelto para una fachada Septentrional-declinante.

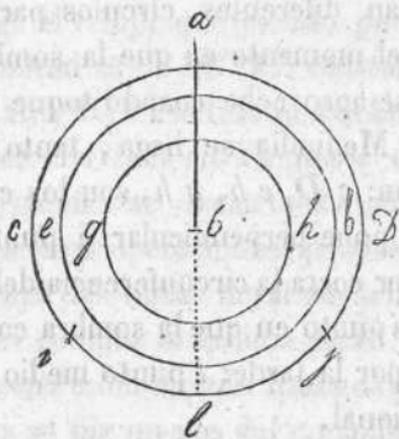
4.º — *Trazar un reloj lateral-oriental.*

El reloj lateral oriental se construye en una pared que mire derechamente al oriente, del siguiente modo, sirviendo de guia la lámina 6.ª Tírese la línea horizontal A B, y desde el punto C describáse el arco A D, de la latitud que es en Madrid $40^{\circ} 27'$ y habiéndose tirado la línea D E á discrecion, se cortará en ángulos rectos con la línea G F que sirve para las 6 de la mañana, y con la distancia G C haciendo centro en G se describirá la cuarta parte de círculo H C, que se dividirá en seis partes iguales; luego desde el centro G por los puntos de las divisiones se tiran líneas hasta llegar á C E. Despues en cada toque de estos se cortará la línea C E con otras líneas paralelas entre si y perpendiculares á la línea C E, y estas serán las líneas horarias. El estilo ó gnomon de este reloj es G H puesto en C á ángulos rectos con la pared. A la parte de arriba se añaden las líneas para las 5 y para las 4 á igual distancia que desde las 6 á las 7, y de las 7 á las 8.

Si se ofreciere hacer algun reloj lateral-Occidental en alguna pared que mire derecha á Poniente, se trazará del mismo modo que el antecedente, con solo advertir que el arco *A D* y todo lo demas que en el oriental se toma á la izquierda puestos en frente de la pared, en este occidental se ha de tomar á la derecha.

5.º — *Modo práctico de trazar la meridiana teniendo á la vista esta*

Figura



Se tomará madera ó piedra lisa y se pondrá donde dé el sol por mañana y tarde: cuya tabla se colocará

nivelada perfectamente, y en ella, y con cualquier abertura de compás, se harán dos ó tres círculos, y en el centro de ellos se coloca un alfiler á plomo lo que se conoce con una escuadra ó cartabon que toque por todos los lados de la circunferencia y sin salir de ella al alfiler: cuando la punta de la sombra del alfiler toca la circunferencia de alguno de los círculos descritos, se señalará este punto con una rayita; el arco comprendido entre las dos rayas se dividirá en dos partes iguales; por el punto medio de este arco y el centro del círculo se tirará una línea, y cuando la sombra del alfiler esté (en cualquier dia del año) en medio de dicha línea, será mediodia. Se forman diferentes círculos para que si no puede tenerse el momento en que la sombra toca una circunferencia se aproveche cuando toque otra: cuanto mas próxima al Mediodia se haga, tanto mas exacta será la operacion: *c D*, *e b*, *g h*, son los círculos: *a* 6 el alfiler que se pone perpendicular: *j* punto en que la sombra del alfiler corta la circunferencia del círculo *c D* por la mañana: *i* punto en que la sombra corta la misma circunferencia por la tarde: *l* punto medio del arco *ij*: 6 *l* línea meridional.

6. ° — *Modo de trazar el instrumento llamado meridiana necesario para la formacion de los relojes solares verticales tanto declinantes como meridionales, con vista de la lámina 7.*

Tírese la línea horizontal A A, y despues la perpendicular B B que la divide en dos partes iguales. Del punto C, medio de la horizontal A A con cualquier abertura de compás se describirá el semicírculo D D. En los extremos de este semicírculo se marcarán los grados de latitud del lugar en que se haga el reloj, que siendo por ejemplo Alicante, cuya latitud es de 38° 25' estarán en E E. Por los puntos 2 E, y 10 E. se tirarán dos líneas que cruzarán la perpendicular B B en T, punto de la altura de polo. Si la meridiana se construyese para otro punto, se harán las mismas operaciones, pero sujetándose á su latitud. Para fijar las líneas horarias en la meridiana, se tomará con un compás la décima parte de la distancia del punto C centro del círculo hasta el punto T, y con dicha abertura se fija un pie del compás en el punto G y el otro encima del semicírculo, y adonde llegue se señalará un punto que en nuestro ejemplo es H: desde este con dos aberturas se formará el punto E. Desde

aquí siguiendo el círculo, y desde este á la línea A A con cinco distancias se hará el punto I. De este con doce distancias se hará el punto L. De este con tres distancias se hará el punto J. Se pasará á la otra parte y con las mismas operaciones se señalarán los puntos P, E; Q, R, y el que marca la línea que señala las 7. Despues por la T se tirará la paralela M M á la A A, cuyos extremos señalarán las 6 de la mañana y las 6 de la tarde : se tirará una línea desde T á el 7 inferior, cuya línea se prolongará hácia arriba hasta el 7 superior y ambos extremos señalará las 7 de la mañana y las 7 de la tarde. De T á R señalanse las 8 de la mañana: De T á Q las 9. De T á E las 10. De T á P las 11. y la B B las 12 : De T á H la 1. De T á E las 2: De T á Y las 3. De T á J las 4 : De O por T á L las 5 de la mañana y tarde; y si se quiere tirar la línea de las 4 de la mañana se alargará la J T hácia arriba, y quedará concluida la operacion. Lo que aquí está hecho sobre papel se hace sobre carton y se recorta haciendo mayor ó menor el instrumento segun el uso á que se destine, esto es, segun la magnitud de los relojes que se hayan de construir.

Aunque en la esplicacion decimos que desde el extremo J de la línea T J se deben contar doce compasadas es porque suponemos prolongada indefinidamente la

línea A A; que desde J se han contado las doce distancias; que por el punto en que concluye la última compasada y el T se ha tirado la T L, y que luego el instrumento se ha recortado siguiendo la dirección M L J y ha quedado de la figura que representa la lámina.

7.º — *Construcion de un reloj vertical-declinante con vista de la lámina 8.ª*

Se tira en la pared en que se trata de construir el reloj la línea A B perfectamente á nivel (advirtiendo primero que la pared en que se ha de trazar el reloj ha de estar á plomo ó perpendicular), se corta por medio con E D, y donde hiera la perpendicular á la horizontal A B se coloca el pie de la varilla ó gnomon, el cual deberá estar por todas partes á escuadra con la pared, se irá á observar la meridiana, lámina séptima, y cuando esta señale mediodia se marcará donde hiera la punta de la sombra del gnomon C F con el punto G. Por este se tirará una paralela á la C D prolongándola hácia arriba á discrecion, vg. hasta M, y en esta línea M G, se señalará la altura de polo del modo siguiente: se tomará una abertura de compás igual á la longitud del gnomon C F; se colocará un pie del compas en medio del pie del gnomon, y el otro encima de la línea A B señalará con su abertura el punto

N: se toma la mitad, y con ella desde el pie del gnomon y hácia el punto N, se señala en la línea A B el punto O: haciendo centro en O y con la abertura O N por radio, se trazará el semicírculo C X N á la parte opuesta de la línea M G respecto del gnomon, y desde el punto C hácia X se contarán en el semicírculo los grados y minutos de latitud ó altura de polo que tenga el lugar en que se opera; y como suponemos es en Alicante que tiene $38^{\circ} 25'$ se contarán en dicho semicírculo, y por el punto en que concluyan y el centro O, se tirará una línea que cortará la perpendicular M G en R, y en este se hallará lo que entendemos por altura de polo Hecho esto se tomará con el compas una abertura igual á la longitud del gnomon, y poniendo una punta en el pie de este, esto es, al lado del gnomon sobre la línea A B, se señalará con la otra sobre la línea C D el punto Z, y se procederá á señalar las horas en el reloj, valiéndose de la meridiana lámina 7.^a para lo que en el punto T de aquel instrumento se colocará un alfiler y á este se atará un hilo con un lazo para que pueda dar vueltas al rededor del alfiler, y la punta de este se fijará en el punto Z de la pared; entonces se rodará todo el instrumento hasta situarle de modo que la línea que en él señale las 12, ó el hilo que se voltea, cayga rectamente encima de esta línea, y el hilo que se

puede considerar como una continuacion de esta, encuentre ó corte el punto en que se cruzan las perpendiculares A B. y M G; colocado el instrumento en esta posicion se fijará por medio de dos ó mas alfileres; se moverá el hilo y se pondrá encima de la línea que en la meridiana señale la 1, y en el punto en que el hilo corte á la recta A B de la pared, se hará un punto; se sigue girando el hilo hasta encima de la línea que en la meridiana señale las 2, y por donde corte la línea A B se hará otro punto, y lo mismo en todas las líneas de la meridiana que figuran las horas pues cada una se marcará con un punto en la línea A B. Concluida la operacion se quitará la meridiana, y por el punto R en que está marcada la altura de polo, y por los diferentes señalados en la línea A B se irán tirando líneas que señalen las horas; asi la línea tirada por el punto R y el punto en que se cruzan las perpendiculares A B y M G será la de las 12 : la que pasa por el dicho punto R y el siguiente señalado en la A B será la de las 11 ó la 1 segun la parte en que se señale, y asi sucesivamente se irán trazando todas las demas líneas horarias; y ya marcadas, la punta de la sombra del gnomon señalará las horas, ó sino se colocará una varilla de hierro de manera que una de sus puntas se introduzca en R, esto es, en la altura de polo y la otra ocupe el mismo lugar que la punta del gnomon, para lo que se hará

de madera, y en su punta una muesca á fin de que entre en ella la punta de la varilla de hierro (que se llama eje del mundo) que no esté mas alta ni mas baja que el lugar que ocupaba la punta del gnomon, y asi colocada su sombra señalará con exactitud las horas.

8. ° — *Modo de trazar un reloj de sol meridional con sugesion á la lámina 8.ª.*

Se llama reloj solar meridional el que mira exactamente al Norte ó al Sud y se conocerá que la pared está frente á uno de estos puntos, cuando puesto el gnomon en C, la meridiana (lámina 7.ª) señale el mediodia, y la sombra del gnomon caiga y se confunda exactamente con la perpendicular C D, lo que se separe de ella la sombra es declinacion de la pared; suponiendo que no la hay el reloj es meridional. Tiradas las líneas A B y C D se situará el punto T de la meridiana sobre cualquiera de la C D, y la línea de las 12 de aquel instrumento debe fijarse exactamente sobre la C D, y se señalarán en la A B las líneas horarias segun queda explicado en el número 7. ° anterior.

9. ° — *Hallar la altura de polo ó latitud de cualquier punto.*

No siempre sucede que cuando se trata de trazar un reloj de sol se conozca la verdadera latitud del lugar en que se opera, por lo que es necesario hallar este dato, y hé aquí una operacion gráfica para obtenerlo. (Véase la lámina 9.ª) Tirese en la pared en que se trata de formar el reloj la línea horizontal A B: en un punto cualquiera, el C por ejemplo, de esta línea hájese una perpendicular C E. En el mismo punto levántese perpendicular á la pared el gnomon C D. Váyase á la meridiana (lámina 7.ª) y cuando marque medio dia, señálese con un punto J donde da la punta de la sombra del gnomon C D: desde este punto J tírese una perpendicular prolongada G J á la A B, y queda con esto preparado todo lo necesario. Otro dia cualquiera del año se observará la meridiana (lámina 7.ª) y cuando en ella sean las 12 en punto, póngase á esta hora un reloj seguro de pared ó de bolsillo, y cuando en este sea la 1 se señalará con un punto F el lugar en que hiera la punta de la sombra del gnomon. Déjense pasar ocho, diez, quince ó mas dias, y trascurridos estos se pondrá el reloj de bolsillo á las 12 con la meridiana, y

cuando en el reloj de bolsillo sea en el mismo día la 1, señálese el punto en que hiere la punta de la sombra del gnomon, que en nuestro caso supongamos sea Y. Por el punto f y el Y tírese la línea f H que cortará á la vertical J G en L, y en esta interseccion está la altura de polo para construir el reloj; pero si despues se quieren saber los grados y minutos de latitud: con un compás se toma una abertura igual á la mitad de la longitud del gnomon, y poniendo una punta en C se dirigirá la otra hácia B, y esta señalará el punto M; desde este con el radio C O se describirá el semicírculo C X M. Por el centro O y el punto L de la altura de polo, tírese la línea O L, y el ángulo que en en el semicírculo forma está línea con la O C contado en grados y minutos, son los que tiene de latitud ó altura de polo aquel punto ó país.

Concluimos este tratado de Gnomónica práctica diciendo que el constructor de relojes de sol debe tener, para computar bien, otro reloj bueno de sol, ó un cronómetro, y cuando no le sea fácil, un reloj el mas seguro que pueda haber á las manos, sin dejar de tener en consideracion las variaciones del movimiento retrógrado de Occidente á Oriente, del cual resulta; que en el trascurso de un año se constituye el tiempo desigual, y el medio dia es mas tarde ó mas temprano si se com-

para el tiempo verdadero con el medio, que es el marcado con regularidad por los relojes de máquina que son seguros. Quien pues, desee hacer operaciones gnomónicas seguras, debe arreglar el reloj de máquina, por el que se guía, á estas indicaciones y á las tablas de ecuacion del tiempo y del norte y ocaso del sol al tiempo medio. El conde de Villacreces imprimió en Cádiz el año de 1846 en la imprenta de Carruana unas arregladas al meridiano de Cádiz, con una esplicacion al final sobre la diversidad entre el tiempo verdadero y medio, que pueden servir para muchos años, pues la diferencia de uno á otro á lo mas no llega á medio minuto.

DE LA AGRIMENSURA.

ó

GEOMETRIA PRÁCTICA.

Esta materia nos ha parecido que tiene cierto parentesco ó afinidad con la Arquitectura, porque á veces es necesario medir los solares para cimentar los edificios ó abrir zanjás, y justipreciar y medir los jardines, huertas y demás prédios rústicos agregados á los urbanos, por lo que para cumplir lo ofrecido en nuestros anuncios y prospectos hablaremos un poco de Agrimensura.

Noble y antiguo es su origen; consecuencia de la Agricultura, apareció como un iris de paz para sancionar el santo derecho de propiedad. Los gobiernos la van sacando de su abyección porque conocen es la

base de una buena estadística para regularizar un sistema tributario, justo y equitativo. Al volverle su importancia no hacen mas que imitar á la antigüedad.

Los romanos respetaban tanto esta noble profesion que llamaron honorario al estipendio del agrimensor, y le consagraron un título entero en sus códigos. En los nuestros solo la ley 8.^a del título 7.^o; Partida 7.^a, se ocupa de esta, pues las disposiciones que hay en la Novísima Recopilacion solo tienen el carácter de incidentales. El Consejo de Castilla sin embargo, dió las ordenanzas que habian de observar los medidores de tierras, mas como esto no era aun bastante, hoy dia se ha querido elevar mas esta profesion.

Para obtener el título de agrimensor se necesita tener 20 años y cierta capacidad, y como hasta ahora no se han fijado por la ley los estudios previos segun en otras carreras, el que aspire á obtener el título de agrimensor hará sus estudios privados; mas como los arquitectos, maestros de obras, y directores de caminos vecinales, pueden obtener el título de agrimensores segun reales órdenes recientes, los estudios preliminares de estas carreras serán útiles para prepararse á el exámen de agrimensor.

Acaso mas adelante cuando nuestras ocupaciones nos lo permitan, les demos un tratado completo. Ins-

truido ya el aspirante de agrimensor, consignará en la depositaría del distrito universitario á que corresponda el pueblo de su residencia, la cantidad de 314 reales y 14 mrs., y con la carta de pago acompañada de la fé de bautismo, certificaciones de aptitud y práctica, y de buena conducta moral y política, dirigirá su solicitud de exámen al Gobernador civil de la provincia á que corresponda.

El expediente que de sus resultas se forme, unido al certificado de exámen se remitirá original á la Direccion general de instruccion pública, para que hallándose conforme se espida el correspondiente título, el cual será remitido al citado Gobernador civil para que este le entregue al interesado con sujecion á las formalidades establecidas en las circulares de 21 de abril y 8 de junio últimos.

Si el aspirante no fuese aprobado en el primer exámen, podrá presentarse á nuevos ejercicios despues de medio año, y si aun en esta segunda prueba saliese mal, podrá volver á entrar en ejercicio por tercera vez pasado un año.

Finalmente, por el artículo 3.º del real decreto de 7 de setiembre de 1848, se faculta á los directores de caminos vecinales para ejercer la profesion de agrimensores, y por el 6.º se establece que estos últimos

puedan optar á el título de directores de caminos vecinales, siempre que se sujeten al exámen de las materias de que no lo hubiesen sido anteriormente, y al pago de la diferencia de los derechos señalados á ambos títulos.

La importancia de los agrimensores considerados como los auxiliares de la administracion general y de justicia, es incuestionable. Por medio de sus reglas se establecen los límites de la propiedad de cada uno, en los terrenos no deslindados que pueden dar lugar á dudas, y se evitan por consiguiente los pleitos que necesariamente se seguirian, si no se determinasen los derechos respectivos. Ellos adquieren los datos mas indispensables para la formacion de un buen catástro general, y asi se consigue una acertada distribucion de los impuestos que cede en provecho de la agricultura. Deciden los casos dudosos, bien á instancia de los particulares que litigan, bien de oficio, y su certificacion, que hace prueba con solo ir suscrita por su mano, viene en su consecuencia á convertir la justicia en una verdad práctica. La utilidad de los agrimensores en todos estos casos, sobrado comunes, es tan notoria, que no necesita de mayor encarecimiento para ser apreciada en toda su estension, y para que se honre y distinga esta profesion.

En los pueblos pequeños donde no haya geóme-

tras ó agrimensores, los grandes propietarios, curas, abogados, y demas personas instruidas, están en disposicion de aprovecharse de la agrimensura. Como protectores y tutores de los simples aldeanos, deben ilustrarlos prevenir toda disputa, y medios de fomentar pleitos, azote mas temible para ellos que la epizootia, la sequia y el granizo.

La agrimensura se llamó antigua mente Geometría de dos palabras griegas *geo* tierra; *metro* medida. Asi es que los agrimensores se llamaban Geómetras; pero como nuestro objeto tanto en la parte principal de esta obra, como en los apéndices es poner las materias al alcance de los artesanos, propietarios de las aldeas, y demas lectores no científicos, vamos á considerar la agrimensura como un arte mecánico (aunque sea ciencia) necesario para fijar los límites de la propiedad, y terminar embrollados procesos que arruinan familias y generaciones enteras; y en este sentido la definiremos: *el arte que da reglas para la medida y particion de las tierras*; de consiguiente, *medir un terreno*, equivale á averiguar la estension superficial que contiene.

Las unidades ó medidas de que se hace uso en España, ofrecen una discordancia tan estraña, y una variedad tan notable que casi no hay partido que no tenga su medida particular, y aun puntos hay que poseen una

distinta para cada objeto. Los perjuicios y males que de esta confusión se siguen, desaparecerán completamente si se lleva á debido efecto la real orden de 19 de julio de 1849 sobre pesas y medidas que debió principiar á regir el día 1.º de enero del presente año; pero sin duda se suspenderá á consecuencia de haber leído el ministro de Hacienda en la sesión del Congreso de los diputados de 1.º de abril último un proyecto de ley *aplazando hasta 1854 el establecimiento del sistema métrico decimal, y su nomenclatura científica*. En obsequio del método y de la claridad, nos ocuparemos primeramente de las medidas autorizadas hasta el día por la ley, en seguida de algunas de las introducidas en varias provincias, y por último de las sancionadas por la citada real orden de 1849.

Las primeras son :

La vara cuadrada que es un cuadrado que hace por cada lado una vara de longitud.

La fanega de marco real que es un cuadrado que tiene de lado 96 varas.

El estadal de marco real que es un cuadrado que tiene 4 varas de lado.

La fanega de marco real se divide en 12 *celemines* y el *celemin* en 4 cuartillos. Luego cada celemin tendrá 48 estadales cuadrados y cada cuartillo 12.

La *legua cuadrada* contendrá 6,666 $2\frac{1}{3}$ varas de argo ó sean 44.444,444 varas cuadradas.

Las segundas son:

El *estadal* de 9 pies, de 9 y $1\frac{1}{2}$, de 10, de 10 y $1\frac{1}{2}$ de 15 y aun de mas pies de lado.

La *soga* que en unas partes tiene 8 y en otras 10 varas de largo.

En la medida de dehesas acostumbran á hacer la cuenta por el número de cabezas que pueden pastar en ellas.

El *millar* por lo tanto es el espacio necesario para que pasten mil ovejas. El pasto de una vaca se regula de 4 á 8 ovejas, y el de una yegua desde 8 á 12.

La *fanega de puño de sembradura* es la mas incierta de todas por pender esclusivamente de la destreza del sembrador.

La *yugada, huebra, jubada y obrada* es el terreno que puede arar en un dia una yunta de mulas.

Dia de bueyes es la labor que se regula hace un par de ellos cada dia.

El *jornal, peonada* ú *obrada* es el trabajo de un jornalero en un dia.

Las terceras son: *el metro cuadrado, la drea, la hectárea y la miridrea.*

Los instrumentos necesarios para la medicion de

los terrenos, son la *cuerda* ó *cadena*, las *estacas*, *agujas* ó *piquetes*, los *jalones*, la *plomada*, el *cartabon* ó *escuadra*, el *grafómetro*, la *plancheta* y la *alidada*.

La *cadena* será de alambre grueso de hierro, y cada eslabon tiene generalmente un pie de largo. De 10 en 10 pies llevará una medalla de cualquier otro metal para contar con mas facilidad. Su longitud es arbitraria.

La *cuerda* que por lo comun es de cañamo ó de esparto está anudada de 10 en 10 pies para simplificar la medicion. No es de tan buen uso como la cadena por ser elástica y estar espuesta á la influencia de las estaciones.

Las *estacas*, *agujas* ó *piquetes* son unos listones redondos, hechos de madera fuerte y de 1 1/2 á 3 pies de largos. Algunos están guarnecidos con cabezas y puntas de hierro.

Los *jalones*, que suelen estar guarnecidos como los anteriores, son tambien unos listones sumamente rectos de 1 1/2 á 2 pulgadas en cuadro de grueso, y de 6 ó mas pies de largo. Colocados de trecho en trecho sirven para que no varie la direccion el medidor.

La *plomada* no es mas que un pedazo de metal ú otra cosa pesada pendiente de una cuerda. Su objeto es evitar que estén inclinados los jalones.

El *cartabon* ó *escuadra*, es un círculo, por lo general de madera dura y poco viciosa, de unas 6 á 10 pulgadas de diámetro, y del necesario grueso para que no se tuerza. Su superficie superior está atravesada de dos diámetros que se encuentran perpendicularmente en el centro. Los hay tambien de bronce, pero ya sean de este metal, ya de madera, tendrán por necesidad en su parte inferior un agujero en el que encajará el baston ó chuzo necesario para su uso. Algunos sustituyen este con un trípode que se abre ó cierra por medio de tornillos, y que es mas cómodo y seguro. Téngase entendido que las mas veces es el cartabon malo por no estar el agujero en el centro.

El *grafómetro* es un instrumento compuesto de un semicírculo, con una regla llamada alidada, que da vueltas sobre un eje fijo en su centro, en cuyos extremos hay dos pínulas perpendiculares. Tiene una brújula y sirve para medir ángulos.

La *plancheta* consiste en una tabla lisa, sobre la cual se pone una regla que se dirige sucesivamente hacia los objetos cuya posicion se quiere marcar en el plano.

Llámase *alidada* un instrumento de topografía que consiste en una regla de metal de mas de una pulgada

de ancho por dos ó tres líneas de grueso, en la que á distancias iguales de los extremos se levantan perpendicularmente dos pínulas, por medio de las cuales se dirigen las visuales. Sirve para medir ángulos cuando está fija por su centro á un círculo ó semicírculo graduado, ya se halle este horizontal, ya vertical.

La medicion de los terrenos no siempre es uniforme, sino que varía segun las circunstancias y accidentes que los diversifican. De aquí el que se deba observar y de hecho se observe distinto método segun que la distancia que se trata de medir sea llana ó en cuesta. Para proceder con el orden debido, espondremos brevemente y con la conveniente separacion, las reglas que se han de tener presentes en ambos casos para alcanzar el objeto apetecido.

Si los extremos del terreno llano que nos proponemos medir no están determinados por algunos objetos, como árboles, piedras ú otros cuerpos pequeños, se colocarán jalones en ellos, y hasta seria conveniente si la distancia es considerable, clavar algunos otros jalones en el espacio intermedio. En seguida cogiendo el peon un extremo de la cuerda ó cadena, y el agrimensor el otro, se dirigirá el primero lo mas derechamente que le sea dable hácia el punto en que se halle situado el último jalon, pues todo cuanto se incline á uno ú

Otro lado será en perjuicio de la exactitud de la medida. El agrimensor permanecerá quieto junto al primer jalón hasta que el peon haya andado todo lo que permita la cadena, y poniendo esta lo mas tirante que sea posible, evitando cuidadosamente que quede enredada en algun matorral ó piedra, dará varias sacudidas para que ajuste bien al terreno. Hecho esto, clavará el peon una estaca ó aguja de las que lleve á prevención, en el punto á que llegó el extremo de la cadena. Luego continuará andando dirigiéndose siempre hacia el último jalón, y tirando de la cadena hasta que el agrimensor que llevará en la mano el otro extremo, llegue al punto en que clavó la estaca. Una vez allí, tenderá la cadena con las mismas precauciones, clavará el peon otro piquete en el sitio á que alcance el extremo, y se repetirá idéntica operacion tantas cuantas veces fuere necesario, hasta clavar la última estaca, junto al último jalón ó cerca de él. Contando despues las estacas clavadas y multiplicando este número por el de pies, varas ó estadales de la cuerda ó cadena, se tendrá una noticia exacta de la distancia medida. Demás será decir que habrá que agregar á esta suma el número de pies que comprenda el espacio que separe la última estaca del jalón que sirve de límite, á cuyo fin se medirá con la misma cadena. Cuando al llevar la cuerda ó cadena

resulte que hay que salvar un arroyo ú hondonada, se pondrá aquella lo mas tirante posible, y si pandea mucho se sostendrá con algunos jalones ú horquillas. Todo cuanto pandee será error en la medida.

En el caso en que el terreno que se desee medir sea accidentado ú esté en cuesta, se proveerá el agrimensor de una cadena que no sea mayor de 50 pies preparada del siguiente modo.

Desde uno de sus extremos se contarán cuatro eslabones ó sean pies, y en los puntos indicados, es decir, en el extremo que se haya elegido por punto de partida y al fin del cuarto eslabon, se atarán las puntas de un cabo ó cordoneillo de cinco pies de largo, en cuyo centro se colocará una plomadita para que forme triángulo con la cadena, cuidando de que los dos lados de él que forma el hilo, sean perfectamente iguales. Luego se colgará otra plomada en el centro de la distancia que separa el extremo de la cadena del fin del cuarto eslabon.

Colocado el agrimensor junto al jalon que habrá mandado clavar al pie de la montaña que trata de medir, hará que el peon tienda la cadena hácia la parte superior, y la mantenga todo lo mas tirante que pueda. En seguida irá levantando el agrimensor el otro extremo de la cadena, á lo largo del jalon que tiene junto á si hasta

que coincidan las dos plomadas. Manteniendo bien tirante la cadena en esta posición, clavará el peon otro jalón en el punto á que haya llegado el extremo que tiene en la mano, á donde se trasladará el agrimensor para repetir desde él la misma operación.

Levantar el plano de un terreno es formar en el papel una figura semejante á la de aquel. Para alcanzar esta semejanza á que se aspira, es preciso que los ángulos de uno y otro sean iguales, y los lados proporcionales; ó lo que es lo mismo que si un lado tiene 80 estadales en el terreno y el otro 60, las dos líneas que representen estos lados en el papel esten en la proporción de 8 á 6.

El agrimensor ó propietario deben saber levantar un plano, no solo porque por este medio tendrán la medida de algunos terrenos que de otra suerte seria muy difícil cuando no imposible de conseguir, sino porque poseyendo el dibujo ó plano de una heredad es muy sencillo hallar sus legítimos lindes, siempre que hubiesen sido variados por la mala fé, ó la injuria del tiempo.

La primera circunstancia que se ha de tener presente en el levantamiento de cualquier plano, sino se quiere incurrir en el escollo de hacer un trabajo de todo punto inútil é imperfecto, es que la escala que ha de construir su base y fundamento principal esté hecha con

la posible precision y exactitud. Llámase *escala ó petipie* la línea mas ó menos larga que se hace en el papel dividida en pequeñas partes iguales, cada una de las cuales representa una vara, estadal ú otra medida de que se haya hecho uso en el terreno. Como no es posible dar una regla general de la magnitud que ha de tener la línea que ha de servirnos de escala, por depender aquella esclusivamente de la mayor ó menor que comprenda el terreno que se desea representar, y del tamaño del papel en que esto se verifica, se deja al cálculo prudencial del agrimensor. A nadie se oculta que cuanto mayor sea la estension de terreno y el número de objetos que se trata de reproducir, tanto mas reducida deberá ser la escala: es inútil decir que no debe ser tal su reduccion que perjudique á la claridad.

La segunda circunstancia que se ha de tener á la vista, es que la base ó línea fundamental del plano esté medida con la posible escrupulosidad. Lo que acabamos de decir es de tal importancia, que de su fiel observancia pende el éxito de los afanes y desvelos del agrimensor. La razon es muy sencilla. Deduciéndose la escala y las demas distancias de los objetos comprendidos en el plano del tamaño de la base, claro es que aquel saldrá imperfecto, sino se ha hecho la medicion de la base con todo el esmero apetecible. Para que me-

rezca el título de buena son precisos tres requisitos, á saber, que sea lo mas larga posible, que se establezca en la parte mas llana del terreno y que desde ella se descubra el mayor número de objetos.

La tercera y última circunstancia que de ningún modo se debe omitir, consiste en tomar antes de todo una idea lo mas exacta posible del terreno que se va á representar, á cuyo fin se colocará el agrimensor en un punto elevado, y copiará á ojo en un borrador ó croquis los objetos comprendidos en aquel. En vano sería esforzarse en sacar el plano de un pais, sino se conocen de antemano los objetos que en él existen, su situación respectiva, sus nombres y demas circunstancias.

Si se quiere copiar ó poner en limpio un plano, se humedecerá por el revés con una esponja empapada en agua un pliego de papel de Holanda ó avitelado que no tenga arrugas ni manchas, y aplicando la parte humedecida á un tablero bien liso, se irá pegando el margen con cola ó engrudo, y se dejará secar naturalmente. Despues se picarán con una aguja de coser, no muy gruesa, los objetos y contornos que comprenda el plano, se colocará este sobre el papel pegado, sujetando los cuatro ángulos con alfileres para que no se mueva, y pasando por encima una muñeca de lienzo llena de polvo de lapiz, de carbon de pino ó de corcho molido,

se introducirá este por las picaduras, y quedará estampado el plano en el papel limpio. Por último se cuidará de retocar las líneas con lapiz.

Aun cuando existen otros varios métodos para copiar planos, creemos conveniente omitirlos, por evitar una prolijidad que pugnaría abiertamente con la índole de este artículo.

La valuacion de los terrenos varía segun su distinta calidad y situacion respectiva. De consiguiente el orden lógico exige de nosotros que los consideremos bajo estos dos puntos de vista.

Cuatro son las partes de que se componen, á saber: *arena, arcilla ó greda, cal, y estiercol, abono ó mantillo.*

Estas sustancias son por sí estériles, pero combinadas producen la tierra vegetal mas ó menos fértil, segun la cantidad y proporcion en que están mezcladas.

Los terrenos por lo tanto pueden ser *buenos, medianos y malos.*

Será terreno bueno aquel que en cada 10 cuarterones de tierra bien seca, y sacada no solo de la superficie, sino tambien de mas de un pie de profundidad, contenga 2 de arena, 6 de greda, 1 de cal y 1 de estiercol.

Será mediano el que en los mismos 10 contenga 3 de arena, 4 de greda, 2 $\frac{1}{2}$ de cal y 1 $\frac{1}{2}$ de estiercol.

Será malo el que en los dichos 10 contenga 4 de arena, 1 de greda, 5 de cal y poquísimo estiercol.

De aqui se deduce que no se deben abonar siempre las tierras con estiercol; sino que se ha de procurar que guarden entre sí las sustancias de que constan la proporcion consignada en primer lugar.

Para determinar la cantidad de cada especie que hay en los 10 cuarterones, se echarán en 6 ú 8 cuartillos de agua comun, removiéndola perfectamente.

El estiercol como mas ligero sobrenadará necesariamente, y se separará con una paleta agujereada. Una vez seca se pesará y podrá apreciarse su cantidad.

Despues de segregado el estiercol se volverá á agitar bien lo que quede en la vasija, y dejándolo posar un rato, se verterá el agua cuidadosamente en otro vaso, de modo que quede la arena en el fondo del primero. Se dejará secar bien, se pesará en seguida, y dará por resultado el peso específico de la arena.

En el agua que quedó se irá echando poco á poco vinagre fuerte, se notará una especie de hervor, se dejará reposar, y vertiendo el agua con cuidado, quedará la greda en el fondo del vaso. Ya seca se pesará, y reuniendo los cuarterones que produzca á los que pesaron la arena y el estiercol, lo que reste hasta los 10 cuarte-

rones es el peso de la cal que se fué en el agua y vinagre.

Los peritos no han menester estas operaciones; antes bien con solo tomar en la mano un poco de tierra conocen la proporcion que guardan entre sí las sustancias que entran en su composicion.

Las causas que influyen en el valor de un terreno pueden ser infinitas. Mas como no es posible apreciarlas todas, nos ocuparemos de las mas principales.

1.^a Un terreno será tanto mejor quanto mas bañado esté por los rayos del sol.

2.^a La tierra llana es preferible á la montuosa.

3.^a La posesion que tenga buen fondo de tierra vegetal es con mucho superior á la que le tenga de piedra ó de capas estériles.

4.^a Los campos espuestos á avenidas, y aquellos en que forma el agua remansos ó pantanos, son de poco valor, pero si el agua pasa por los terrenos sin formar lecho durable, y sin violencia que descuaje la tierra vegetal, antes por el contrario, dejando sedimentos de los arrastres que ha hecho en los bosques, son de gran valor, como sucede en los predios arcifinios ó riveriegos, ó cañadas bien sostenidas con diques, paradas, atochadas ó rastrillos.

5.^a Los caminos, sendas y veredas son perjudiciales.

á las heredades. Tambien lo son los montes de caza, los prados del comun ó concejiles, y los árbolados ó alamedas muy altas.

6.^a y última. Las posesiones que disfrutan de los beneficios que resultan de una cerca, vivienda, basurreo, pozo, fuente, noria, etc., aumentan á su valor intrínseco el que representen estos objetos, y las utilidades que rindan.

Estas son las reglas ó principios generales que es posible dar para la clasificacion y valuacion de los terrenos. Al talento y buen juicio del agrimensor corresponde apreciar la multitud de causas que pueden contribuir á aumentar ó disminuir el valor de una heredad.

La parte legislativa referente al agrimensor, puede verse en el compendio de Arquitectura legal que daremos al fin; aqui solo pondremos algunas disposiciones extractadas de las ordenanzas que el Consejo de Castilla les dió, y en las que resalta la consideracion y aprecio que merece esta profesion.

1.^o Debe ser el agrimensor especulativo y práctico, para que las medidas que ejecutare de cualquier figura, sean exactamente hechas como manda el arte; estable y fiel en la medida del marco, sin aumentarle ni disminuirle una vez elegido el largo que ha de tener, segun costumbre de la tierra.

2.º Tiene facultad de nombrar un escribano para que haga las citaciones á las personas que tienen las tierras colindantes á las heredades que va á medir, por si se quieren hallar presentes á la medida, y no tengan luego disculpa, alegando que no supieron ni conocieron al agrimensor que hizo la medida, si era de ciencia y conciencia, ú otros motivos que la malicia de algunos suele alegar.

3.º Siendo nombrado para que mida términos de las jurisdicciones de las ciudades, villas ó lugares, montes ó dehesas, puede pedir le muestren los despachos necesarios ó ejecutorias, y no habiéndolas debe dar parte á la autoridad.

4.º La declaracion que el geómetra diere de las banegas que hubiere medido en cualesquiera heredades, ha de ir firmada de su mano solamente, y no es necesario que la autorice escribano alguno para que haga fé en cualquier tribunal, sino en caso de pedirlo las partes.

5.º Los jueces harán medir las tierras que fueren propias de las ciudades y villas, para que no se den á ojo, por ser en grande perjuicio de la villa, y en utilidad reconocida de los regidores y otras personas que mandan en los pueblos.

6.º Todas las cabezas de partido deben tener un agrimensor con título, para que pueda él, y no otro es-

traño, aunque tenga título, medir en la dicha jurisdicción cuanto se ofreciere, así de los propios del concejo como de sus vecinos, pagándole por cada hanega de las que midiese, un real de vellon, luego que dé cuenta de la declaracion firmada de su mano solamente.

7.º Las justicias de las ciudades, villas y lugares de estos reinos y señoríos de España, no consientan que á los geómetras que tuvieren título despachado por el Real Consejo segun la ordenanza V, se les reparta adehala ninguna de pecho, repartimiento de alcabala, ni quintas de soldados, alojamientos, ni otro tributo alguno de los que suelen repartirse á los vecinos de las referidas poblaciones, sino que se les hagan observar y guardar las preeminencias y exenciones que les estan concedidas de tiempo inmemorial á esta parte por los señores Emperadores romanos, y Reyes Católicos de España, como profesores de un arte tan noble y liberal como lo es la geometría, una de las partes principales de las matemáticas.

No permite la entidad de la obra nos estendamos mas; pero añadamos dos líneas sobre las dietas que debe cobrar el geómetra ó agrimensor.

Estas varían, y suelen ser convencionales con el propietario. En Madrid asienden á 60 rs. por dia, y además el viage de ida y vuelta y la manutencion, si se

verifican los trabajos á distancia de la capital. En otros puntos suben á 30 ó 40 rs. diarios. En algunos se ajusta á real por fanega cuando son grandes las posesiones.

Las dietas señaladas en lo judicial por real orden á los agrimensores y peritos en labranza son las siguientes:

Por la medicion de terrenos, no saliendo de la jurisdiccion, ni escediendo el trabajo de una hora, 30 reales en Madrid, 25 en Barcelona, Sevilla, Coruña, Valencia y Granada; 24 en Zaragoza, Valladolid, Burgos, Cáceres y Albacete; y 20 en Pamplona, Oviedo, Canarias y Mallorca.

Si escudiese la ocupacion de una hora, por cada una de mas, 6, 5, 4, rs. respectivamente.

Por cada legua de ida y vuelta saliendo de la jurisdiccion, 8, 6 y 4, en la misma proporcion.

Y por cada dia que empleen en el amojonamiento ó deslinde, 16, 14, 12 y 10 rs.

pleno en el cual se han guardado con toda estimacion y claridad los conocimientos científicos de que deben estar adornados y las obligaciones que les leyes y reglamentos del ramo les imponen: para que el carácter peculiar y las limitas de esta materia sean convenientes a los intereses y alabes no nos permitamos dar mas que un resumen de las reglas prácticas de caminos que deben tenerse en cuenta por los celadores y directores de caminos.

IDEA SUCINTA DE LA CONSTRUCCION DE CAMINOS.

REGLAS PRACTICAS PARA LOS CELADORES DE CARRETERAS GENERALES Y DIRECTORES DE CAMINOS VECINALES.



Los celadores y directores de caminos son tan antiguos como los mismos caminos. Efectivamente, no se concibe que los caminos puedan conservarse mucho tiempo sin que haya quien cuide de que se trabaje constantemente en la reparacion de los continuos deterioros que sufren. Los romanos cuyos caminos eran costosísimos, pues causan admiracion los restos que de ellos nos quedan, como la via Appia, Aurelia y Flaminia, tenían con este objeto los *Curatores viarum*, nombre que equivale exactamente al nuestro de *Celadores de caminos*. Nos reservamos dar mas adelante un tratado com-

pleto, en el cual se marquen con toda estension y claridad los conocimientos científicos de que deben estar adornados, y las obligaciones que las leyes y reglamentos del ramo les imponen; pero ahora el carácter peculiar y los límites de esta obra dedicada espresamente á los arquitectos y alarifes, no nos permite dar mas que una brevísima idea.

Los celadores y directores de caminos deben tener nociones de geometria y si es posible alguna práctica de albañileria. Les será pues muy útil lo que dejamos escrito.

Una de sus primeras obligaciones es la buena colocacion de la gente para trabajar, de lo cual resulta gran economía en las obras.

Antes de proceder á los rellenos y terraplenes, se abrirán los cimientos ó cajas para ellos, y una vez concluidos, se cuidará de que vayan á un mismo nivel los terraplenes y las calzadas ó muros de sostenimiento, no solo con objeto de evitar el coste de andamios, sino tambien por la facilidad de poner junto á la obra los materiales con menor número de peones, pues los carros se acercarán y descargarán en la proximidad que se quiera.

Debe procurarse que para la colocacion de una pieza, piedra ó sillar no se junten mas peones que los necesarios; porque de lo contrario la fuerza se disminuye en

vez de aumentarse, se introduce la confusión, y se pier-
de mucho tiempo.

Se calculará con toda precisión según las distancias
y calidad del terreno, el número de peones que se nece-
sita para cavar y remover con la azada la cantidad de
tierra que otro número dado de mugeres ha de trasportar,
en un tiempo marcado, al pie de la obra.

Para cargar se destina una cuadrilla de peones, y
para remover ó cavar la tierra otra, procurando el direc-
tor ó celador que el trabajo de cada uno estimule á los
demás.

En los acarreos de materiales y trasporte de tierras
se dispondrá que las mugeres y muchachos cargados va-
yan por una senda, y los descargados vuelvan por otra,
para que no se intercepten á la ida ó á la vuelta.

A períodos fijos se dará á los trabajadores un corto
descanso; para lo cual el director ó celador se proveerá
de un reloj seguro, que le es tan necesario como cual-
quiera de los instrumentos de su facultad.

Si hay que atender á trabajos que se ejecutan en di-
ferentes puntos, al ausentarse de unos para acudir á otros,
se dejarán marcados con puntos y señales, que no solo
indicarán si han trabajado allí todos como es debido, si-
no que suministrarán datos ciertos y seguros para cono-
cer el valor de las obras, con objeto de formar mejor los

presupuestos, en cuyo particular los directores y celadores aplicados y observadores pueden llegar á ser superiores á los mas hábiles ingenieros y constructores.

Si los trabajos estuviesen muy subdivididos se nombrarán los peones mas á propósito para cuidar de los demas, y dar parte de lo que ocurra.

Se averiguará tambien quienes son los que mejor trabajan, para repartirlos por los pelotones á fin de que sirvan de ejemplo á los otros.

No se permitirá que nadie trabaje con malas herramientas, reconociéndolas por la mañana ó por la tarde al tiempo de pasar lista ó hacer el recuento.

Cuando las obras son de mucha consideracion conviene tener fráguas portátiles, y los herreros ajustados por dias.

Se cuidará que haya siempre la mayor provision posible de materiales al pie de la obra. Si se tiene piedra á propósito, y leña, tojo ó carbon, se harán allí mismo las cales, yesos, ladrillos y tejas; como tambien los morteros y mezclas hidráulicas.

Los instrumentos que necesitan, ademas de las plantillas de su aparejo respectivo, son un nivel, un reglon, un péndulo, un perpendicular y un descantillon.

El nivel puede ser de aire, de agua ó de péndulo, y sirve por lo regular para hacer trazos horizontales ó

encontrar diferentes alturas entre dos ó mas sitios, y medias pendientes ó inclinaciones: sin esta clase de instrumentos no puede dar un paso el constructor.

El reglon será de la longitud que se quiera, y estará dividido en pies, pulgadas y líneas, no solo para que sirva de base al nivel, sino tambien de escala.

El perpendicular es indispensable para el á plomo de las obras, circunstancia necesaria en una buena construccion, y sin cuyo instrumento no se puede colocar con la debida exactitud una piedra sobre otra.

El descantillon es un instrumento para marcar paralelas tanto en el terreno como en una piedra de labra. Sea de madera ó de piedra es tan indispensable, que todas las obras marcadas sin él se distinguen y se conocen por su desaliño.

El perpendicular hace en el terreno lo que el cartabon en el papel, y sirve para tirar paralelas perpendiculares, hacer toda clase de rectángulos y otros muchos usos que la práctica enseña.

Ademas de los sobredichos instrumentos el director ó celador de caminos debe llevar siempre consigo, para las operaciones sobre el terreno, un rodete de medidas castellanas, un codo, un nivelillo de aire, un lapicero y un cartabon pequeño, y sus planos ó plantillas.

Ya preparada la operacion, en lo que mas inteligen-

cia y cuidado se debe poner es en el replanteo de un trazado.

Por replanteo se entiende *el reconocimiento de todos los puntos de longitud y altura que deben tener todas las obras de explanacion.*

En el replanteo se marcan las salidas de los escarpes de los muros, las alturas de estos, los desmontes, los terraplenes, los aparejos en que se establecen obras de fábrica, la posicion de estas, su importancia, etc.

Al hacer un replanteo se practicarán en cuanto sea posible las reglas siguientes:

1.^a La posible compensacion entre los desmontes y terraplenes.

2.^a La regularidad, continuidad y buena disposicion de las líneas curvas que han de unir los trazos rectos del camino.

3.^a Evitar con el empleo de un celo activo y la inteligencia teórico-práctica de las reglas, los barratos, serpenteos y otros muchos defectos que hasta ahora han tenido nuestras obras.

4.^a Se procurará que el replanteo no sea de excesivo coste; pues de esta operacion depende que una obra sea barata ó cara.

5.^a Cuando las laderas sean bien continuadas y suaves, en sentido de la línea, se cuidará de que no se

trasporte mas tierra que la que pueda proporcionar un cavador con la azada.

6.ª Se marcará bien el eje del camino para colocar sobre él los trabajadores á cavar hácia la ladera, y de este modo se aprovecharán mejor los trabajos.

7.ª Cuando en las laderas se encuentren profundos y repetidos barrancos, se hará que las entradas y salidas de la línea sean suaves y continuadas, haciendo que nunca tengan menos de 30 pies de rádio las curvas entrantes y salientes de que se compondrá el camino.

8.ª Los caños de riego, atarjeas ó alcantarillas estarán siempre á escuadra ó perpendiculares al eje del camino, á no ser que recomiende su oblicuidad alguna circunstancia accidental del terreno.

9.ª Para cimentar los muros en las laderas inclinadas, trazado el eje del camino se colocará horizontal ó á nivel un reglon que tenga de largo la mitad del camino, y de cuyo extremo cuelgue un cordel dividido en pies y pulgadas. Cuando este haya dado en el suelo se examinará su altura, y se añadirá al ancho del replanteo la parte de rastrero ó escarpe que se juzgue conveniente dar á los cimientos.

10.ª Una de las cosas que mas exactitud requiere, es marcar la inclinacion de las aletas de las alcantarillas respecto al eje del camino y de los taludes de las tierras.

Esta montea puede hacerse sobre el terreno ó en papel, y marcarla con una plantilla.

11.^a Para el establecimiento de una alcantarilla no solo se atenderá á los barrancos y acequias de riego sino tambien á las circunstancias siguientes:—1.^a A la mudanza de rasante en diferente sentido.—2.^a A los manantiales que los desmontes puedan descubrir, los cuales se aprovecharán para abrevaderos, que se establecerán cerca de la alcantarilla, para que las cunetas no queden espuestas á su accion continua.

12.^a Cuando las rasantes pasen de un cinco por ciento, la cuneta llevará cadenas, tanto mas próximas unas á otras cuanto mayor sea la inclinacion de la rasante. Estas cadenas son unas losas grandes puestas de canto, y en sentido transversal á la cuneta, y tienen por objeto evitar que la rapidez de las corrientes haga escavaciones y se lleve la tierra de la cuneta.

Para que los terraplenes tengan los requisitos de solidez y duracion, se cuidará de que no se eche en ellos broza, tojo, yerba, etc., que entrando en putrefaccion disminuyen de volúmen, y por consiguiente bajan los rellenos y quiebran las rasantes.

Para el transporte de tierra y aun de piedra en la distancia de 500 varas, se emplearán siempre mugeres y muchachos con cestos ó espuestas que puedan con-

tener medio pie cúbico y unos rodetes para llevar en la cabeza las piedras mayores.

Los rellenos se hacen, como es sabido, á capas ó tongadas de un pie de espesor que las mismas mugeres y peones aprietan con su continuo pasar sobre ellas.

Las tierras para los terraplenes conviene que estén enjutas, pues así salen mas económicos y mejores estos trabajos.

Entre la época de la conclusion de una esplanacion y las obras del afirmado, debe mediar el tiempo suficiente para que las lluvias y la accion atmosférica hayan consolidado las obras y no tengan sucesivas alteraciones.

Por último, las principales obligaciones de los directores de caminos vecinales y celadores de carreteras generales, pueden resumirse en los siguientes principios tan sencillos como evidentes.

- 1.º Limpiar el camino de lodo y de polvo: para que no se forme lodo es preciso que no haya polvo, y para que no haya polvo que no haya lodo.
- 2.º Cuidar de que no se formen carriles á fin de que los carruages no vayan siempre por una misma línea, sino que rueden por todo el camino indistintamente.
- 3.º El lodo y polvo que se quiten se reemplazarán

por una cantidad igual de materiales á fin de que no resulten altos y bajos.

Los caminos de hierro son el más admirable medio de transporte que hasta hoy ha inventado el genio de los hombres. La idea de acelerar el movimiento de los carruages haciendolos pasar sobre cuerpos duros y compactos, para que disminuyendose la resistencia ó rozamiento lieven mayores pesos con menos trabajo es antiquísima. Hace mucho tiempo que en las canteras y otras obras se hace uso de una línea de tablas, por las que rodando el cuerpo que se trasporta marcha con mas facilidad.

En algunos caminos antiguos de Italia se descubren dos filas de losas, establecidas indudablemente con el fin de facilitar el movimiento de los carruages.

Dado este primer paso, y viendo sus buenos resultados, debió ocurrir la idea de sustituir el hierro á la madera ó piedra.

Los minerós de Newcastle y otros puntos fabriles de Inglaterra, establecieron hace mas de dos siglos carriles de hierro semejantes á los actuales, por los que una sola caballeria conducia con suma facilidad un carro con veinte y tres veces mayor peso que hubiera podido arrastrar por un camino ordinario de iguales condiciones.

El camino de Stockton á Darlington, abierto en Inglaterra en 1825 fue donde, á pesar de sus grandes de-

elives, se hicieron los primeros ensayos de las dos fuerzas mecánicas fijas, las máquinas y las locomotoras. La opinión general se inclinaba á las primeras por la economía. Pero el inmortal Stephenson sostuvo las ventajas de las segundas, y en el concurso abierto por la empresa del camino de hierro de Liverpool á Manchester fue premiada su locomotora en competencia con las otras máquinas que se presentaron, quedando desde aquel dia aplicada á los ferro—carriles la fuerza motriz del vapor.

El entusiasmo que esta invencion produjo exaltó el celo de los ingenieros hasta el punto de persuadirse y sostener, que el vapor y las locomotoras podrian aplicarse á los caminos comunes, aunque los carruages, como es consiguiente, perdiesen bastante de su celeridad.

Desgraciadamente esto no pasó de buenos deseos reconociéndose pronto que la fuerza del vapor no podia aplicarse mas que en líneas rectas ó curvas niveladas.

Para la construccion de los caminos de hierro se necesitan dos trazados, el general y el particular ó definitivo. El objeto del primero es marcar los puntos principales comprendidos entre los dos extremos de la línea teniendo presente, que cuanto mayor sea la estension de un camino de hierro, mas cuidado ha de ponerse en que se comunique con otros caminos y poblaciones de importancia.

Como no es fácil encontrar terrenos enteramente horizontales para plantear los caminos de hierro, tienen que constar casi siempre de *planos inclinados, líneas curvas, puentes ó viaductos y túneles ó subterráneos.*

Los terraplenes, desmontes, escavaciones etc. de los caminos de hierro se hacen como en los ordinarios, y hecho el afirmado se plantan los carriles sobre *dados ó traviesas* que son maderos de superficie superior plana; sobre estas con tornillos van los *cojinetes* que son piezas de hierro fundido con una entalladura ó muesca para que entrando en ella el carril quede sujeto. Los *carriles* se hacen de hierro fundido maleable; su longitud mas frecuente es de 5 varas y 11 pulgadas que arrojan el peso de 142 libras próximamente. La *locomotora* es la máquina con ruedas que arrastra los demas carruages que se le enganchan detrás, y todos unidos se llaman *el tren*. Las partes principales que constituyen la locomotora, son como en toda máquina de vapor, *la caldera* en la cual el agua se reduce á vapor; *el horno* para hacerla hervir y los cuerpos de *bomba y pistones*. Aunque las hay de 4 ruedas las mas tienen 6; 4 iguales que sirven para sostener la máquina y las dos del centro que son mucho mayores se llaman de movimiento, porque impulsadas por los pistones á cuyas varillas van atadas por medio de una

manubrio, producen el movimiento de rotacion, y con el rozamiento de los carriles que viene á ser el punto de apoyo se verifica el movimiento de todo el convoy. Las ruedas de sostenimiento tienen un reborde en la parte interior para que tropezando con los carriles no puedan salir de la direccion de la via, y en la misma disposicion van todas las ruedas de los demas carruages. Ya principian á ponerse en los carriles estos rebordes, y las ruedas llevan el encaje correspondiente. Unido á la locomotora marcha el *tender* que es un furgon con el *combustible, frenos, zapatos, tornillos* y demas utensilios, que seria prolijo enumerar y esplicar.

Para la reparacion, conservacion, vigilancia y servicio de los caminos de hierro hay *administradores, interventores, celadores, guarda-agujas, mozos etc.* cuyas obligaciones respectivas están marcadas por reales órdenes, y por las ordenanzas y reglamentos de los empresarios.

Los empleados cuya obligacion principal no es vigilar la via, y aun estos cuando no están de servicio, residen de ordinario en las *Estaciones* que son unos recintos de mucha estension, donde se hallan las oficinas de administracion, despacho de billetes y telégrafo eléctrico. Las *Estaciones* principales tienen ademas cocheras, almacenes para géneros y equipajes, salones de registro y de

descanso, habitaciones para los empleados, café, fonda y retretes.

En España solo tenemos tres caminos de hierro, el de Barcelona á Mataró, el de Madrid á Aranjuez que pronto seguirá á Tembleque y el del Grao á Valencia que está ya abierto al público hasta Alcira, y muy en breve llegará á Jativa, uniéndose mas tarde con el de Aranjuez en Almansa. Además hay muchas líneas concedidas en construcción, y en estudio de trazado etc. En las demás naciones de Europa tienen muchísimos y de gran valor, algunos iluminados con gas. Los principales son en Inglaterra los de *Lóndres á Yarmouth, á Greenwich, á Croydon, á Blatwal, á Douvres, á Brighton, á Soutampton, á Portsmouth, á Bristol y á Birmingham*. En Francia los de *Paris á Saint-Germain, á Versailles, á Orleans y Tours, á Ruan y al Havre, á las fronteras de Bélgica, á Sceaux á Estrasburgo y á Lion*. La Alemania tiene tres líneas paralelas al Rin: el que de *Basilea va á Maguncia, Bona, Colonia*, y por toda la *Holanda hasta Arnheim*. Por otro lado la línea va desde el lago de *Constanza hasta Stetin*, atravesando la Baviera, Sajonia y Prusia. Otro el que partiendo desde *Trieste hasta Dantzick y Koenigsberg*, atraviesa el Austria y Prusia. Tiene además las líneas accesorias de *Breslau á Lipsia, de Cracovia á Praga,*

y *Dresde*, y de *Viena* á *Carlsruhe* por *Munich*, *Ausburgo* y *Ulma*.

La *Rusia* tiene el de *Varsovia* hasta *Oswiecin* con un ramal hasta *Cracovia*, y el de *San Petersburgo* á *Moscú*: tambien está actualmente construyendo el que ha de enlazar el *Báltico* y el mar *Negro*.

En *Holanda* el de *Amsterdam* á *Rotterdam*, pasando por *Harlem*, *Leida* y la *Haya*, y el de *Amsterdam* á *Arnhem*.

La *Italia* tiene los de *Lionna* á *Pisa* y *Luca*, de *Nápoles* á *Nochera*, á *Castellamare* y á *Caserta*, el de *Venecia* á *Milan*, y el de *Milan* á *Monza*.

En los *Estados Unidos de América* los hay de grandísima estension, pues pasan de dos mil las leguas ya construidas. El primero que se inauguró fué el de *Quines* en el año 1827: las líneas mas largas son de *Nueva York* á *Erie*; de *Boston* á *Buffalo*, y de *Nueva York* á *Wilmington*.

Pero en proporcion de recursos y habitantes la nacion que mas ha adelantado en caminos de hierro es la *Bélgica*, sin duda porque comprendió al separarse de la *Holanda* que para conseguir posicion entre las naciones del Continente, y restablecer sus relaciones comerciales, muertas por dicha segregacion, necesitaba dar garantías de paz y estabilidad con obras que requie-

ren calma y confianza en las propias fuerzas. Aunque á muy alto precio, pues el gobierno belga se empeñó en 800 millones de reales para las obras, ha conseguido una red preciosísima de caminos de hierro. El punto central es Malinas que está á cuatro leguas de Bruselas. La línea del Norte comprende el camino de *Bruselas á Malinas y Amberes*. La del Oeste abraza desde *Malinas á Gante, Brujas, Ostende*, y además partiendo de *Gante* se dirige á la frontera francesa, y á *Tournay*. La línea del Este es la que va desde *Malinas á Lovaina Tirlemont, Lieja* y fronteras de *Prusia*, con un ramal desde *Landen á Saint-Troud*, y de *Bruselas á Tubisa, Soignies, Mons* y llega hasta la frontera francesa en la línea del Mediodía.

VOCABULARIO TÉCNICO

para mayor inteligencia y claridad de esta obra.

A.

ABACO. La parte superior en forma de tablero que corona el capitel.

ABATIMIENTO. Maniobra que hacen los peones para levantar una piedra ú otro peso que sirve para las construcciones.

ABRAZADERA. (Véase *Llave*.)

ABREVAR. Echar agua con la llana ó la brocha sobre una pared que se quiere revocar.

ACRIBIA. La perfecta formacion de los contornos.

ACROTERA. Cualquiera de los pedestales que sirven de remates en los frontispicios, sobre los cuales suelen colocarse estatuas, macetones ú otros adornos.

ACHAFLANAR. Rebajar cualquiera de las estremidades de algun cuerpo plano, como tablas plancha, etc., con un corte oblicuo en forma de declive.

ADARAJA. Cada uno de los dientes que se dejan en las paredes para continuarlas con el tiempo.

ADORNO. Generalmente hablando es todo aquel aparato cuyo fin es llamar la atencion de los que observan el edificio.

ALABEO. El vicio que toma alguna pieza de madera combándose ó torciéndose.

ALAS. Partes accesorias de un edificio que se estien-den por uno ó muchos de sus lados.

ALAS DE CHIMENEA. Las dos partes de la pared principal que sobresalen por ambos lados del cañon.

ALERO. La parte del tejado que sale fuera de la pared para desviar de ella las aguas llovedizas.

ALETA. El alero ó vuelo del tejado, y el extremo de cualquier cobertizo.

ALFEIZAR. La vuelta ó derrame que hace la pared en el corte de una puerta ó ventana, tanto por la parte de adentro como por la de afuera.

ALMOHADILLA. Piedra de silleria de figura por lo regular cuadrilonga que resalta de la obra.

ALZADO. El diseño en que se demuestra la obra en su frente y elevacion.

ALZAPRIMA. Barra de hierro ó madera que sirve para levantar losas de mucho peso, poniendo debajo de ellas una punta, y cargando sobre la otra para que balancee.

ANALEMA. Proyeccion ortográfica de la esfera sobre el coluro de los solsticios, suponiendo que su plomo conviene con el meridiano.

ANCO. (Véase *Mensula*.)

ÁNCULO. La inclinacion de dos líneas que concurren en un mismo punto, como G E F fig. 1, lámina 10.

ÁNGULO agudo, el que tiene menos de 90 grados.

ÁNGULO curvilíneo, el que se forma de dos líneas curvas.

ÁNGULO mistilíneo, el que se forma de una línea recta y otra curva.

ÁNGULO oblicuo, el mayor ó menor que un recto.

ÁNGULO obtuso, el mayor de 90 grados.

ÁNGULO recto, aquel cuyas líneas caen perpendiculares una sobre otra, y tiene 90 grados justos.

ANTAS. Las pilastras embutidas en los ángulos de los edificios.

ANTECUERPO. Vuelo de un edificio que sobresale entre sus dos costados.

ANTEQUINO. (Véase *Esgucio*.)

ANTETECINO. Vuelo del techo ó tejado que sobresale á la fachada.

APOTEMA. Se llama lo perpendicular IK. fig. 6, lám. 10 tirada desde el centro de un polígono regular á uno de sus lados.

APOYO. Toda construccion que sirve para sosten de las demás obras.

ARCADA. El conjunto ó serie de arcos en las fábricas, especialmente en los puentes. Por lo comun decimos arcadas en plural.

ARCA. El espacio de tierra que ocupa un edificio.

ARRANQUE. Nacimiento ó planta de arco formado sobre pilastras ó machos, que carga sobre la imposta ó cornisa que tambien se llama movimiento de arco.

ARQUITRABE. La parte inferior del cornisamento, la cual descansa inmediatamente sobre el capitel de la columna ó pilastra.

ARTESON. Adorno de figura cuadrada ó pentágona rodeado de morduras con un florón dentro que ordinariamente se pone en las bóvedas ó vueltas de arcos.

ARTESON. Techumbre labrada con ciertas labores que imitan la figura de la artesa, como se ve en los templos y palacios antiguos.

ASTRÁGALO. Cordon que abraza la columna en forma de anillo, y se pone en dos partes: la una so-

bre la basa, y la otra debajo del friso del capitel.

ÁTICO. El cuerpo de arquitectura que se coloca por ornato sobre la cornisa de un edificio, y ocupa á veces la mitad y á veces toda la fachada.

BB.

BALAUSTRE. Especie de columna pequeña que se hace de diferentes maneras sirve para formar las barandillas de los balcones y corredores, para adorno de las escaleras y otras obras. Hácense de hierro, piedra ó madera.

BARANDILLA. Antepecho compuesto de balaustres de madera, hierro, bronce ú otra materia; sirve de ordinario para los balcones, pasamanos de escaleras y division de piezas.

BARBACANA. El muro bajo con que se suelen rodear las plazuelas que tienen algunas iglesias al rededor de ellas ó delante de algunas de sus puertas.

BASA. El asiento sobre que se pone la columna ó estatua.

BASAMENTO. Cualquier cuerpo que se pone debajo de la caña de la columna, y así comprende la basa y el perdestal.

BASE. En las figuras planas, la linea sobre que cargan

las demás. En la figura 7 lám. 10, la línea **HIC**, es la base.

BOCEL. Especie de moldura en forma de media caña.

BOCEL. El instrumento en forma de media caña, que sirve para hacer las molduras de esta figura.

BOCEL. (medio) Moldura lisa, cuya proyectura comprende un semicírculo.

BOCEL (cuarto) Moldura lisa cuya proyectura comprende un cuarto de círculo.

BOLSON. Abrazadera de hierro en un barron perpendicular de este metal, donde se fijan los tirantes & barras tambien de hierro que abrazan horizontalmente las bóvedas para su mayor firmeza.

C.

CABALLETE. El lomo que en medio levanta el tejado que se divide en dos alas: regularmente es una línea de tejas mayores que las demás y unidas con cal y yeso.

CABRESTANTE. Maquina para mover piezas de mucho peso. Es un cilindro fijo en un armazon de madera, de tal modo que empujando dos ó mas hombres las palancas que por la parte superior le atraviesan, le mueven al rededor, con cuyo movimiento se

le va enroscando una maroma, que por un extremo está afianzada del mismo cilindro, y por el otro á la pieza que se ha de mover.

CÁBRIA. Máquina compuesta de unas vigas que forman un ángulo en el cual se asegura una garrucha y sirve para levantar pesos graves.

CALÓRICO. Segun la opinion de los químicos fluido sutilísimo que no se puede pesar ni reducir á espacio determinado, causa de la fluidez de los cuerpos y de la sensacion del calor.

CAMISA. La parte de la muralla hácia la campaña. Llámase CAMISA por vestir la muralla por la parte de afuera.

CANALON. Canal larga, que puesta debajo de las canales del tejado, recibe sus aguas, y las vierte á distancia de las paredes en las calles ó patios.

CAPITEL. La parte superior que corona la columna.

CARIÁTIDE. Estatua en figura de muger, vestida de una ropa talar llamada estola, que introdujeron algunos arquitectos de la Grecia en lugar de columna. Dícese por estension *cariatide* cualquiera figura humana que en un cuerpo arquitectónico sirve de columna ó pilastra.

CATETO. En el capitel jónico la línea perpendicular que pasa por el centro del ojo de la voluta.

CAULÍCULOS. Cada uno de los vástagos que nacen de lo interior de las hojas que adornan el capitel corintio, y van á enroscarse en los ángulos y medios del abaco.

CEPA. En los arcos ó puentes la parte del machon desde que sale de tierra hasta la imposta.

CIELO. El primer banco de piedra que se encuentra en las canteras, despues de abierta la profundidad necesaria.

CILINDRO. Cuerpo sólido, largo y redondo en forma de columna; cuyas estremidades ó basas son planas.

CIMACIO. Moldura en forma de S, compuesta de dos porciones de círculo, que terminan el ancho de la moldura, sin hacer ángulos.

CIMBRA. Armazon de madera para construir sobre ella los arcos ó bóvedas. Consta de una superficie convexa, arreglada á la cóncava que ha de tener el arco ó bóveda que se va á construir fúndase sobre madera gruesa y unida, para que pueda tener sobre sí todo el peso del arco ó bóveda hasta que se cierre.

CINTREL. Cuerda ó regla que se fija en el centro de un arco ó para colocar las hiladas de ladrillo al tiempo de irlo labrando.

CISTERNA. Bóveda donde se recoge y conserva el agua llovediza ó la que se lleva de algun rio.

CÍRCULO. Figura plana de una sola línea, llamada

circunferencia, que forma un cerco perfectamente redondo y cerrado. (Véase la línea A D B R hasta tocar por el otro lado á la A, y se tendrá la circunferencia de un círculo cuyo centro es C. Lámina 10, fig. 2.)

CLARABOYA. Ventana alta sin puertas que suele abrirse en los edificios para que entre la luz.

CLAVE. La piedra con que se cierra el arco ó bóveda.

CLOACA. Conducto por donde van las aguas sucias ó las inmundicias de los pueblos.

COLA DE MILANO. La llave ó pieza con que se unen dos maderos, piedras, etc., cuya figura es semejante á la de la cola del milano.

COLIQUIA. (Véase *Canalon.*)

COLURO. Cualquiera de los dos círculos máximos que se consideran en la esfera, los cuales se cortan en ángulos rectos por los polos del mundo y atraviesan el zodiaco; de manera que el uno pasa por los primeros grados de Aries y Libra y se llama *coluro de los equinoccios*, y el otro por los de Cancer y Capricornio, y se llama *coluro de los solsticios*.

CONCRECION. Agregado de muchas partículas que se juntan formando una masa.

CONGELAR. Helar ó cuajar alguna cosa líquida.

- CONO.** Figura sólida contenida en dos superficies; la una es un círculo que se llama base, y la otra es la superficie cónica que la rodea, terminándose por una parte en la circunferencia del círculo, y por la otra en un punto que se llama el vértice.
- CORDON.** Moldura circular y convexa. (Véase *Bocel.*)
- CORNISA.** Miembro de varias molduras que corona un cuerpo ú orden de arquitectura.
- CORONAMIENTO ó coronamiento.** El adorno que se pone en la parte superior del edificio que le sirve como de corona.
- CUADRADO.** Figura de cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos. Figura 4 lámina 10.
- CUADRILÁTERO.** La figura que tiene cuatro lados como las 1. 3. 4 y 5. de la lámina 10.
- CUBITAL.** Lo que tiene la medida de un codo.
- CUCHILLO.** Llámase una piedra sentada á cuchillo cuando su mayor largo sigue la dirección de la pared.
- CÚPULA.** La bóveda que se pone en los grandes edificios para hermostrar y dar luz, hecha en forma de una media esfera.

D.

DECORO. La parte de la arquitectura que enseña á

dar á los edificios el aspecto y propiedad que les corresponde según sus destinos respectivos.

DELIQUIA. (Véase *Gotera*.)

DENTELLON. Cierta moldura en figura de dientes que se pone debajo de la corona de las cornisas dóricas y corintias.

DESCANTILLON. Regla pequeña con un rebajo para señalar la línea por donde se ha de cortar ó labrar con igualdad la madera, piedra, etc.

DIAGONAL. La recta que va desde un ángulo de un cuadrilátero al ángulo opuesto pasando por el centro C B, fig. 3, lám. 10.

DIAMETRAL. Línea diametral ó diámetro es la recta que pasando por el centro del círculo y terminando en la circunferencia, lo divide en dos partes iguales, como A B, lám. 10, fig. 2.

DINTEL. La parte superior de la puerta que cierra cargando sobre las jambas.

DISPOSICION. Una de las ocho partes esenciales de un edificio, y consiste en la oportuna colocacion y agradable conjunto de todas ellas según la calidad de cada una.

DOVELA. La piedra labrada en figura de cuña con una cara convexa y otra cóncava que sirve para formar arco ó bóveda.

E.

EFERVESCENCIA. Especie de ebullicion espumosa y con cierto ruido, ocasionado por el desprendimiento de algun cuerpo que estando mezclado ó combinado con otro se desprende de él en estado de gas.

EJE. La línea que pasa por el centro de cualquiera cuerpo.

ENGRAPAR. Asegurar, enlazar ó unir con grapas las piedras ú otras cosas.

ENSAMBLAR. Unir, juntar las piezas de madera para la formacion de alguna obra.

ENTABLAMENTO. Techo ó cubierta de algun edificio formado de tablas.

ENTREPAÑO. Cualquiera de las tablas pequeñas á cuarterones que se meten entre los peinazos de las puertas y ventanas.

ENTREPAÑO. El espacio ó hueco que media entre dos pilastras ó columnas.

EQUINO. Vease. Bocel (cuarto.)

ESCALA. Línea dividida en cierto número de partes iguales que representan pies, varas, leguas etc. y sirve para delinear con preporcion en el papel la planta de cualquier terreno ó edificio, y para averiguar y*

comprobar por ella las medidas y distancias de lo delineado.

ESCAPO. (Véase *Fuste*.)

ESGUCIO. Moldura cóncava, cuyo perfil es la cuarta parte de un círculo, por un extremo sentada sobre la superficie del cuerpo que adorna, y por el otro hace la proyectura que le corresponde.

ESPERON. (Véase *Estribo*.)

ESTILOBATA. Sustentáculo que sirve como de pie de una columna. (Véase *Pedestal*.)

ESTRIBO. Machon de fabrica sólida ó cantería que se pone pegado á una pared para contrarrestar el empuje que pueden hacer en ella un gran terraplen, depósito de agua, bóvedas, arcos etc.

EXÁGONO. Figura que tiene seis lados.

F.

FAJAS. Listas elevadas que adornan algunas partes del edificio.

FASTIGIO. (Véase *Frontispicio*.)

FESTON. Colgante de flores, frutas y hojas con que los arquitectos y otros artistas adornan sus obras.

FILETE. Miembro de moldura el mas delicado, como una lista larga y angosta.

FLORON. El adorno hecho á manera de flor muy grande.

FORMALETA. Pieza de madera con la superficie convexa para hacer las bovedillas de yeso.

FRAGUAR. Llegar á unirse, trabarse y consolidarse el barro, yeso ó argamasa que se ha gastado en las obras.

FREGAR. Estregar con fuerza una cosa con otra.

FRISO. La parte que media entre el arquitrabe y la cornisa, donde suelen ponerse follages ú otros adornos.

FRONTISPICIO. La fachada delantera de un edificio ú otra cosa.

FRONTISPICIO. El remate triangular de una fachada.

FUMÍVORO. Aparato que absorbe el humo en las chimeneas llamadas fumívoras.

G.

GALÁPAGO. (Véase *Formaleta*.)

GALÁPAGO. El molde en que se hace la teja.

GOLA. Moldura cuyo perfil tiene la figura de una S; esto es, una concavidad en la parte superior y una convexidad en la inferior. Cuando se pone la convexidad arriba y la concavidad abajo se llama *Gola inversa*.

GOTAS. Adorno propio del orden dórico. Son á modo de pirámides cónicas pequeñas, y se colocan debajo de los triglifos.

GOTERA. (Véase *Canalon*.)

GUARDACANTON. Poste de piedra para resguardar de los carruges las esquinas de los edificios. Llamáse tambien *Límite*.

GUARDAPOLVO. El resguardo de lienzo tabla ú otra materia que se pone horizontalmente en los huecos de las ventanas para precaver el interior de las habitaciones del polvo y de las aguas.

GUARDARRUEDAS. Piedras de figura cónica que se colocan á los lados de los paseos y caminos para que no salgan de ellos los carruages.

H.

HEMICICLO. Lo mismo que semicirculo.

HEPTÁGONO. Figura que consta de siete lados y siete ángulos.

HOMOGENEO. Se dice de los cuerpos que son totalmente de la misma naturaleza, y de las mismas propiedades.

HORIZONTAL. La línea que está paralela al horizonte. Así las líneas B A, y A B, lám. 10 figuras 1 y 2 son horizontales.

I.

IMPOSTA. Especie de cornisa sobre que estriba el arco ó bóveda.

INCUMBA. (Véase *Imposta*.)

INTERCOLUMNIO. El espacio que hay entre dos columnas.

J.

JAMBA. Cualquiera de las dos piedras labradas, que puestas perpendicularmente en los dos lados de las puertas ó ventanas sostienen el dintel de ellas.

JAMBAJE. El conjunto de jambas.

L.

LARGUERO. Cada uno de los palos ó barrotos que se ponen á lo largo de alguna obra de carpintería, ya sea unidos con los demas de la pieza, ó ya separados; como los largueros de las ventanas, del bastidor etc.

LAZO. El adorno de líneas y florones enlazados unos con otros que se hace en las molduras, frisos y otras cosas.

LECHADA. Masa muy fina de solo cal ó solo yeso, ó de cal mezclada con arena, ó de yeso junto con tierra, que sirve para blanquear paredes, ó para unir piedras ó hiladas de ladrillo.

LIA. Soga de esparto machacada tejida como trenza.

LINTEL. (Véase. *Dintel.*)

LISTELO. (Véase. *Filete*.)

LLAGA. La abertura y hueco que queda entre dos ladrillos.

LLAVE. El madero y escuadra de hierro con que se guarnecen en lo interior de los muros, y se afianzan los ángulos.

LLAVES. Piedras colocadas de modo que su largo atraviesa la pared de parte á parte sirviendo para trabarla y contenerla á fin de que su peso no la desmorone y arruine.

M.

MALECON. Murallon ó terraplen que se hace para defensa de las aguas.

MANGANESA. Metal quebradizo de color negro que se encuentra siempre combinado con el oxígeno, y por esto se emplea con gran ventaja en las artes.

MASCARON. Cara de piedra ó de otra materia que se coloca en las fuentes ó en otras obras de arquitectura.

MECHINAL. El agujero cuadrado que se deja en las paredes cuando se fabrica algun edificio, para formar despues los andamios.

MÉNSULA. Miembro de arquitectura que sobresale del plano donde está puesto, y sirve para recibir ó sostener alguna cosa.

MÉTOPA. El espacio que media entre triglifo y triglifo en el orden dórico.

MOCHETA. El remate de las columnas y machos de las cornisas, en que afirman y desde donde arrancan los arcos y bóvedas.

MODILLON. Parte de la cornisa en los órdenes corintio y compuesto, que les sirve de adorno pareciendo que la sostiene. Tiene por lo regular la figura de una S demasiadamente corva, y vuelta al revés.

MÓDULO. Medida de que se usa en la arquitectura para las proporciones de sus cuerpos, y es siempre el semidiámetro de la parte inferior de la columna.

MOLDURA. La figura artificiosa, hecha de varios modos, de madera, metal ó piedra, para hermostrar la obra con diversidad de labores.

MOLÉCULAS. Cada una de las partes muy pequeñas é invisibles que componen los cuerpos.

MÚTULO. (Véase *Modillon*.)

NETO. El pedestal de la columna, considerado desnuo de las molduras alta y baja.

NICHO. Concavidad formada artificialmente en la fábrica para colocar en ella alguna estatua.

NIVEL. (Línea de) los albañiles llaman *línea de nivel* á la horizontal.



OBLÍCUO. Llámase oblicuo el rádio que desde el centro de un polígono va á parar á uno de sus ángulos como I H, figura 6, lámina 10.

OCTÁGONO. Figura que consta de ocho lados y ocho ángulos. Véase la figura 6 lámina 10.

OQUEDAL. Monte solo de árboles altos sin tener yerba ni otra espesura de matas.

ORDENACION. La parte de la arquitectura que trata de la capacidad que debe tener cada pieza del edificio segun su destino.

ORIFICIO. Boca ó agujero de alguna cosa.

ORTOGRAFÍA GEOMÉTRICA. La declinacion de la superficie de cualquier cuerpo segun su latitud y altura, y es lo que llamamos perfil.

ORTOGRAFÍA proyectada, degradada ó en perspectiva. La delineacion del perfil segun se representa en la tabla ó plano, óptico.

ÓXIDO. Combinacion del oxígeno con otra sustancia sin llegar al estado de ácido.

OXÍGENO. Uno de los principios constitutivos del aire, del agua, de muchos ácidos y de otra multitud de cuerpos.

P.

PARALELAS. Así se llaman las líneas rectas que están en un mismo plano, que aunque se alarguen infinitamente, nunca pueden concurrir. Las líneas B A y C D, lámina 10, figura 1, son paralelas.

PARALELOGRAMO. El cuadrilátero cuyos lados opuestos son iguales, como A B, C D, fig. 3, lám. 10.

PARAMENTO. Cualquiera de las dos superficies verticales de las seis de que constan las piedras de talla ó sillería que se usan en las fábricas.

PARAPETO. La pared ó baranda que se pone para defensa en los puentes, escaleras etc.

PECHINA. Cada uno de los cuatro triángulos curvilíneos que forman el anillo de la cúpula con los arcos torales sobre que estriba.

PEDESTAL. Cuerpo sólido, por lo comun cuadrado, con basa y cornisa que sostiene una columna, estatua, etc.

PEINAZO. El palo que atraviesa entre los largueros de puertas y ventanas para formar los cuarterones.

PELDAÑO. El escalon ó grada de cualquier escalera.

PENTÁGONO. Figura terminada por cinco lados ó líneas rectas.

PERFIL. La delineacion de la superficie de cualquiera cuerpo segun su latitud y altura, ó aquella figura que quedaría en la seccion ó corte que formaría un plano que cortase de arriba abajo un edificio.

PERFIL. El adorno sutil y delicado, especialmente el que se pone al canto ó extremo de alguna cosa.

PERFIL OBLÍCUO. El que se erige sobre planos ó suelos inclinados, ó se termina en los mismos como sucede en las escaleras.

PERFIL RECTO. El que se erige sobre planos horizontales y se termina en ellos formando ángulos rectos, tanto en el que les sirve de planta, como en el que los cierra por arriba.

PERÍMETRO. El espacio comprendido dentro de ciertos límites.

PERPENDICULAR. La línea ó plano que cae sobre otra línea ú otro plano haciendo ángulos iguales á entrambas partes, esto es, sin inclinacion alguna hácia una parte ó á otra. La línea D G, lámina, 10, fig. 2.^a, es perpendicular á la línea A B.

PERPIAÑO. La piedra que atraviesa toda la pared.

PILAR. Especie de pilastra sin proporcion fija entre su grueso y su altura que se pone aislada en los edificios.

PILASTRA. La columna cuadrada.

PITIPIÉ. (Véase *Escala*.)

PLANTA. La figura que forman sobre el terreno los cimientos de un edificio; ó la que forman las paredes en los diferentes pisos.

POLÍGONO. Toda figura plana que consta de mas de cuatro lados. Véase la figura 6.^a, lám. 10.

PÓRTICO. Especie de portal ó sitio cubierto y fundado sobre columnas, que se coloca delante de la entrada de los templos ú otros edificios suntuosos.

POSTE. La columna ó pilar de piedra, madera ó metal que sirve para sostener algun edificio.

PROPORCION. La disposicion, conformidad ó correspondencia debida de las partes de un edificio.

PROYECTURA. (Véase *Vuelo*.)

PÚLPITO. Especie de pared de medianería dispuesta para varias divisiones. En arquitectura se toma mas comunmente por el parapeto. En los teatros antiguos el proscenio.

PUNTAL. El madero que se pone hincado en la tierra firme para sostener y afirmar la pared que está desplomada ó el edificio que amenaza ruina.

R.

RÁDIO. La línea recta tirada desde el centro del círculo á la circunferencia C D, lám. 10; fig. 2.^a

RANURA. Canalito que se hace á lo largo de una ta-

bla ó piedra para introducir parte de otra, y juntarlas con mas union y firmeza.

RECTA. La línea que no se inclina á un lado ni á otro entre dos puntos como B A. lám. 10, fig. 1.

RELEJE. El escarpe ó el cerramiento en disminucion de la pared hácia arriba.

REPELLAR. Arrojar pelladas de yeso ó cal á la pared que se está fabricando ó reparando.

RETUNDIR. Igualar con el trinchante, uña ú otra herramienta la piedra de sillería despues que está sentada.

RINCON. El ángulo interior que se forma de la junta de dos paredes.

RINON. Lo interior ó el centro de una pared, de un terreno, sitio ó lugar.

RIOSTRA. El madero que puesto oblicuamente asegura el pie derecho.

RODAPIE. (Véase *Zócalo*.)

ROMBO. Figura rectilínea que consta de cuatro lados iguales y de cuatro ángulos desiguales. Véase fig. 9, lámina 10.

ROMBOIDE. El cuadrilongo cuyos ángulos y lados son desiguales, como G F C D, fig. 10, lám. 10.

RUDERA. El cascote y despojo de las fábricas arruinadas.

RUDERACION. Asi llamaban los antiguos á una ca-

pa de ripio con mortero que se estendía y allanaba encima de otra del mismo ripio en seco sin mortero alguno.

S.

SARDINEL. Obra hecha de ladrillos puestos de canto.

SAVIA. El jugo que nutre las plantas y árboles.

SECANTE. La recta que partiendo desde un punto fuera de la circunferencia la corta en dos puntos encontrándose con la tangente. Véase la línea R que cortando el círculo llega á tocar la tangente G F [lám. 10, fig. 2.

SENO. (Véase *Rincon.*)

SOBRECEJO. (Véase *Dintel.*)

SOCARREN. El ala del tejado que sobresale á la pared.

SUPERFICIE. Estension en que solo se consideran dos dimensiones, que son longitud y latitud sin profundidad.

T.

TABAQUE. Clavo poco mayor que la tachuela, y menor que el clavo de media chilla.

TAMBOR. El aposentillo que se hace de tabiques dentro de otro aposento.

TANGENTE. La línea que toca la circunferencia de

un círculo por la parte convexa, y precisamente en un punto, de tal modo que aunque se alargue no la corte como G E lámina 10, figura 2.

TÉMPANO. El vacío entre el cerramiento del frontis y su cornisa.

TENDEL. La cuerda que tiran y fijan los albañiles de una esquina á otra para que suban iguales las paredes.

TÉRMINO. Sosten ó apoyo que termina por la parte superior en una cabeza humana, al modo que los antiguos figuraban al Dios término.

TIZON. El extremo y costados de la piedra labrada, que entra en lo interior de la fábrica.

TOMIZA. Cuerda ó soguilla de esparto.

TONDINO. Moldura ó adorno del astrágalo en la columna.

TORNAPUNTA. Madero ensamblado en otro horizontal, desde el cual va en direccion inclinada á apear á otro tambien horizontal.

TORO. (Véase. *Cordon.*)

TRAGALÚZ. Tronera ó claraboya que se abre en los techos ó paredes en lugar de ventana; regularmente es un óvalo con declivie circular para que entrando la luz como por conducto la esparza en el aposento donde dá.

TRAPECIO. Cuadrado irregular de cuatro lados de-

siguales, como A C D P figura 5, lámina 10.

TRASDOS. En las piedras de sillería, y en otras cosas la superficie posterior que se coloca hacia el interior del edificio.

TRIÁNGULO. Figura de solos tres ángulos, como las 7.^a y 8.^a lámina 10.

TRIGLIFO. Miembro de arquitectura que consta de tres canales, que se reparten en el friso de la columna del orden dórico.

V.

VERDUGO. La hilada de ladrillo que se pone horizontalmente en una fábrica de mampostería ó tierra.

VERTICAL. Línea vertical ó á plomo como la llaman los albañiles, es la que está perpendicular al horizonte. Vease la D G. fig. 2.^a, lám. 10.

VESTIGIO. (Véase *Planta*.)

VOLUTA. Ornato propio del capitel jónico, formado con líneas espirales, sobre las cuales descansan los ángulos del abaco del mismo capitel.

VUELO. La parte del edificio que sale fuera de lo macizo.

Z.

ZAMPEADO. La obra que se hace de encadenados de

madera y macizos de mampostería para fabricar sobre terrenos falsos ó cubiertos de agua.

ZÓCALO. El cuerpo inferior de un edificio ú obra que sirve para elevar los basamentos á un mismo nivel, y levantar la arquitectura.

ZULAQUE. Betun que se forma como masa de cal, aceite, estopa y otros ingredientes; se usa para embetunar y juntar los cañones y arcaduces unos con otros en las cañerías de agua.

malets y discos de ampostas para labrar sobre
terrenos malos o cubiertos de agua.
ZOCALO. El cuerpo inferior de un edificio o obra que
sirve para elevar los paramentos a un mismo nivel y
formar la ardoctura.
ZULAJUE. Betun que se forma como masa de cal,
arena, estopa y otros ingredientes; se usa para en-
betunar y juntar los cañones y machucos de los con-
ditos en las cañerías de agua.

VERDUGO. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VERTICAL. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VESTIBULO. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

VILLA. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

ZAMPAL. Llamado de la parte superior de un muro
de adobe.

PARTE LEGISLATIVA.

ARQUITECTURA LEGAL.

Vitruvio en el libro 1.º, capítulo 1.º, §. 8.º dice: «Tendrán, los arquitectos (*præfecti laborum*), noticia del derecho por lo que toca al ámbito de los estallicidios (goteras), paredes comunes de las casas, albañales y lucas. Deben saber así mismo la salida de sus aguas y demás derechos á ellas pertenecientes, previéndolo todo antes de empezar las obras, para no dejar litigios entre los interesados despues de concluidas, y para que en su locación (arrendamiento) quede accion cierta al dueño y al arquitecto, para librarse de muchos engaños.»

Es, pues, antiquísima la arquitectura legal, puesto que Vitruvio vivió en tiempo de Julio César, y ya an-

tes se conocian las famosas leyes de Efeso sobre construcciones, entre las que es muy singular la que disponia hipotecase el arquitecto cierta cantidad de bienes proporcionada al presupuesto de la obra: y si el coste no escedia de la cantidad calculada se le premiaba con distinciones honorificas; si escedia en una cuarta parte, se satisfacía por el tesoro público y si pasaba se tomaba de los bienes hipotecados.

En el dia los arquitectos deben estudiar en el cuarto año la *Arquitectura legal y práctica del arte* segun el artículo 2.º del capítulo 1.º del *Reglamento para la escuela especial de arquitectura* establecida en San Isidro de esta corte, aprobado por real orden de 8 de enero de 1850 con sujecion al artículo 5.º del real decreto de 24 de noviembre de 1848.

Y para que se vea la importancia y estension que se da á este estudio, copio literalmente uno de los artículos:

ARTÍCULO 16. «La Arquitectura legal abraza las »naciones generales, inmuebles exentos de servidumbres »y los que las admiten; division de las servidumbres; »servidumbres que derivan de la situacion natural del »terreno; corriente natural de las aguas; derecho de »usar de un manantial que se encuentra en terreno pro- »pio; derecho del deslinde y amojonamiento; derecho

»de cerrar las propiedades; servidumbres establecidas
»por la ley en beneficio público; servidumbre de abas-
»to de aguas; de libre márgen; de depósito y estrac-
»ción para obras; de paso; las relativas á la contigüi-
»dad con los caminos públicos, con los montes, con
»los cementerios, plazas fuertes y zonas de costas y
»fronteras; á la industria minera y á los baños; servi-
»dumbres legales de interés privado; paredes de media-
»nería; casos en que los diferentes pisos de una casa
»pertenecen á distintos dueños; paredes de cerradura;
»cerraduras con zanjas, setos, etc.; distancia de las
»plantaciones, contramuros ó paredes de refuerzo; ser-
»vidumbres de vistas y luces; desagüe de tejados; de-
»recho de paso legal.»

Como en la mayor parte de los pueblos de España no hay arquitectos, agrimensores ni otros profesores de las artes liberales y facultades mayores que hayan cursado arquitectura legal, ni aun las leyes que marcan sus atribuciones en la práctica de su arte, y las penas en que pueden incurrir, hé aquí la necesidad de este tratado para los maestros de obras, albañiles, directores de caminos vecinales, ayudantes de carreteras y demás que dirigen obras, y aun para los particulares y Ayuntamientos que tienen interés en ellas, porque quiero que no solo los Ingenieros y Arquitec-

tos, sino hasta los aparejadores y peones, y los particulares que meramente sepan leer, hallen reunido en un Manual, y espuesto con claridad al alcance de todas las inteligencias, todo lo necesario en materia de obras y construcciones, á fin de que sepan desempeñar con exactitud y acierto sus deberes; pues así como la ordenanza militar se ha escrito no solo para los capitanes generales, sino para los cabos que á veces son responsables como el general de la fuerza ó punto que se les confia; del mismo modo el oficial de albañil puede en ciertos casos ser responsable de la obra cuya direccion se le encargue, y por eso le conviene y debe saber la legislacion vigente; v. g., para no levantar tapia ó choza dentro de la zona militar de los puntos fuertes aunque no estén habilitados, ó guardar las servidumbres de luces, de medianería, etc., al hacer la tapia de un jardin.

Para esta empresa tengo á la vista las leyes, reglamentos y códigos; los espositores de derecho nacionales y extranjeros, y las ordenanzas municipales de las primeras capitales de España, y entre ellas consulto con predileccion las ordenanzas de Madrid y las que el señor Vistahermosa aprobó y publicó en 1847, que son las que rigen en la corte. Bien difícil es mi intento; no sé si podré darle cima pues consiste en sacar de toda

la legislación codificada y vagante sobre obras públicas y policía urbana y rural, de todos los reglamentos de la Academia de S. Fernando, y de las opiniones autorizadas de los arquitectos de villa y tracistas reales todo aquello que pueda ser útil y aplicable á todas las poblaciones de España. Conociendo el gobierno la misma necesidad á que hoy quiero ocurrir, por real orden de 4 de agosto de 1852, creó una junta consultiva de policía urbana; pero como hasta ahora solo sé de ella que ha mandado á estudiar á uno de sus vocales al extranjero, no puedo aprovechar sus acertados trabajos, y continuaré los míos copiando en las *servidumbres de interés privado*, despues de esponer las leyes, reales órdenes y mi pobre opinion párrafos de las citadas ORDENANZAS DE MADRID compuestas por D. TEODORO ARDEMANS, *arquitecto y tracista mayor de las obras reales, y maestro mayor de las de Madrid*, en vez de darlas aisladas y sin esplicacion como se ofrecia en el prospecto, del mismo modo que en las *servidumbres legales de interés público* lo haré de las de Madrid de 1847. Tengan sin embargo presente los directores de obras que escepto las leyes, decretos y reales órdenes vigentes que citaré, todo lo demás no obliga en las demás poblaciones; porque las ordenanzas de policía urbana y rural solo tienen fuerza legal en la jurisdiccion

cuyo ayuntamiento con arreglo á la ley de 8 de enero de 1845 y reglamento adicional las ha discutido, y aprobadas por el gobierno, las ha publicado como ley domi-
ciliaria; no obstante, aun esta parte del tratado que no tiene fuerza legal, será utilísima para que los directores de las construcciones é interesados en las obras sean prudentes y eviten daños y pleitos; para los ayuntamientos que no tengan ordenanzas y las quieran acordar; para que los peritos den pareceres equitativos y acertados; para que los tribunales den fallos con conocimiento de causa, y para que los escribanos redacten los instrumentos públicos de constitucion de servidumbres con acierto y claridad, pues en último caso los contratos entre particulares y la prescripcion son casi siempre las bases de las servidumbres entre particulares, y á ellos deben normar su conducta los directores de obras y las autoridades en su caso.

Nociones generales.

Dominio es la facultad de disponer y gozar de una cosa, no impidiéndolo la ley ó contrato anterior. Es *pleno y menos pleno*; directo y útil. Es el primero cuando las facultades de disponer y gozar se hallan reunidas en una misma persona; si separadas es el se-

gundo, y así es señorío *directo* el de enagenar la cosa, y *útil* el de disfrutarla; de donde viene la division de propiedad y usufructo, ó propietario é inquilino. Las leyes de partida y señaladamente la 27, título 2.º, partida 3.ª, consignan los modos de adquirir el dominio que á no haber enagenacion del dueño ó prescripcion, es uno de los derechos mas respetables de la sociedad y del cual no se puede desposeer al ciudadano sino por utilidad comun prévia indemnizacion segun el artículo 10 de la Constitucion, y la ley de 17 de julio de 1856.

Sin embargo, por los mismos medios que se adquieren el dominio y las servidumbres que son una fraccion suya, se pierden; entre ellos la prescripcion *que es la adquisicion de dominio por la posesion legal con buena fé y justo titulo*. Las leyes 8, 9, 12, 18, 19, 20 y 29 del título 29, partida 3.ª, y el título 8.º, libro 11 de la Novísima Recopilacion, hablan estensamente de la *prescripcion* y sus modos de constituirse y estinguirse.

De la prescripcion pues, libertad de contraer, disposicion de las localidades ó necesidades sociales, nacen las servidumbres.

Servidumbre es el derecho constituido en predio ajeno por el que se halla obligado su dueño á no hacer

ó permitir que se haga algo en beneficio de otra persona ó prédio.

Las servidumbres son *reales ó personales*, de estas no hablaremos porque las consideramos como modificaciones de la propiedad.

Escepto en casos raros todos los bienes son susceptibles de servidumbre menos los nacionales, públicos y municipales. Los gastos de la servidumbre corresponden al dueño del prédio dominante, pero no es responsable del daño que ocurra al prédio sirviente por el uso natural. El que tiene servidumbre mancomunada no puede libertar de ella al prédio sirviente sin el consentimiento de los demás condueños.

Las servidumbres reales ó *prediales* son segun la naturaleza de los prédios en que están constituidas. *Rústicas* si lo están entre terrenos; *urbanas* si entre edificios.

Respecto del uso son *continuas ó descontínuas*, *aparentes ó no*.

Y mirando á su origen son *legales, convencionales y naturales*.

Antes de todo haré una advertencia esencial. En 4 de setiembre se anunció esta obra y se ofreció al hablar de la parte legislativa que se darian 5 títulos del dominio y servidumbres. Para llenar esta promesa habia

preparadas unas definiciones de jurisprudencia copiadas del Febrero que apenas hubieran ocupado seis páginas, pero decidido á dar á este libro un interés positivo y una utilidad verdadera, he querido ensanchar esta materia siguiendo el método de las cátedras de Arquitectura legal de Alemania Francia y España; observando el artículo 16 del reglamento de 8 de enero de 1850, no hablaré de las servidumbres *personales*; de las *rústicas* lo haré muy á la ligera, excepto en las que tienen relacion íntima con las materias de que me ocupo, y fijo toda mi atencion en las *urbanas*.

Todos los códigos y autores de derecho siguiendo á los romanos detallan las segundas del modo siguiente:

1.^a Servidumbre rústica *el derecho de carrera*; *Iter*, ó el de llevar por la heredad ajena carretas ó bestias cargadas, la latitud estaba fijada en 4 pies; 2.^a *El de camino: Via*, llevar ademas carretas y bestias cargadas con piedras y maderas, aun arrastrando; la anchura era de 8 pies en lo recto y 16 en las vueltas 3.^a El de conducir agua por heredad ajena para artefactos ó riego; 4.^a El de sacarla de su fuente ó pozo; 5.^a El de apacentar en ella ganados; 6.^a El de hacer hornos para cocer materiales; 7.^a El de sacar estos mismos como tambien piedra, tierra, arena, greda, etc.

Las servidumbres son hijas de la necesidad, del

agrado ó la libertad de enagenar. Los bienes se llaman *muebles* si se pueden mudar de sitio, como dinero, ropas, frutos, ganados, etc., y si no *inmuebles* como predios, tierras, casas, etc.

Los *inmuebles exentos de servidumbres* son los del *Estado*, como castillos, ciudadelas y demas fortalezas con sus puertas, murallas, fosos y demás defensas de las plazas de guerra; las costas del mar con sus puertos, radas, faros y demás obras. Los caminos y carreteras construidos por el Gobierno con sus calzadas, alcantarillas, puentes, etc. Los rios navegables ó flotables, canales de navegacion con sus compuertas, desagües, caminos ó sendas marginales, muros de sostenimiento, presas, diques y demás obras de seguridad. Los adjudicados á la hacienda, y en fin todos los que están bajo el dominio del Estado incluso los eclesiásticos antes del Concordato. Tambien lo están los del *patrimonio municipal*, como fuentes, paseos, lavaderos, abrevaderos, dehesas, ejidos y caminos vecinales.

Inmuebles que admiten servidumbre. Todos los del dominio particular. Del patrimonio nacional, los edificios que el Gobierno emplea para oficinas, fábricas, conservacion de monumentos y artes, etc. Los montes, baldíos, realengos de dueños no conocidos y se-

censurados por la nacion se rigen por las ordenanzas de 22 de diciembre de 1853 y reglamento de 24 de marzo de 1846. Los de propios, casas consistoriales, alhóndigas, mercados, mataderos, cárceles, etc., y los campos, olivares, viñas, montes, pastos y demás fábricas que corresponden al comun de vecinos de cualquier pueblo.

Las servidumbres á que pueden estar afectos todos estos bienes ya se dijo, que en atencion á su origen, podian ser naturales, legales y convencionales de las que sucesivamente y por órden hablaré.

De las servidumbres naturales.

Las servidumbres naturales son las que nacen de la esencia física de las cosas ó de la necesidad, ó se derivan de la situacion natural de los terrenos. Las principales son: *Corriente de agua de propiedad superior á inferior; usar el manantial nacido en terreno propio, ó del agua que pasa por él; amojonar la propiedad; cerrarla.*

Todo prédio inferior está obligado naturalmente á recibir las aguas del superior; pero si han modificado la corriente tendrá derecho á indemnizacion. El dueño del prédio inferior adquiere las aguas del superior, ó

por intervencion del Gobierno como utilidad pública, por prescripcion y por título *oneroso ó lucrativo*. Para que la prescripcion valga es necesario que haya hecho con la anterioridad legal obras visibles no subterráneas, sin que se le hayan denunciado. Tambien por prescripcion inmemorial se adquiere servidumbre sobre aguas pluviales que bajan del prédio superior.

Para regularizar los nuevos riegos y construccion de molinos, aceñas, puentes, etc., en las riveras de los rios, ténganse presentes el tít. 28 de la partida 3.^a y la ordenanza de 14 de marzo de 1846. En algunas poblaciones hay ordenanzas especiales no derogadas como en Valencia y Granada, que deberán tenerse presentes como legislacion foral vigente; y la general que rige para todas las provincias, está reducida á las reglas siguientes:

1.^a Se necesita autorizacion real, prévia instruccion de expediente, para permitir que algun particular ó empresa hagan obras que se hallen en relacion inmediata con la navegacion de los rios ó habilitacion para flote de balsas ó almadias; con su curso y régimen sean navegables, flotables ó no; con el uso, aprovechamiento y distribucion de sus aguas; con la construccion de toda clase de obras nuevas en los mismos rios, incluyendo hasta los puentes de todas clases.

2.^a El autor del proyecto de obra presentará solicitud manifestando su intencion y principales circunstancias con relacion á los objetos especificados en la regla anterior, y durante la instruccion del expediente las relaciones y memorias facultativas, y los planos y perfiles necesarios para el exámen y comprobacion de los puntos donde se tema perjuicio, que el proyecto pudiera ocasionar al ejecutar las obras ó despues de realizadas.

3.^a Los Gobernadores civiles hallando en debida forma los espresados documentos, y para conciliar los intereses de la industria con los derechos de propiedad y la conveniencia del Estado, dispondrán que se dé publicidad al proyecto en el Boletin oficial y por edictos que se fijarán en los pueblos situados en el rádio del proyecto, señalando un plazo que no esceda de treinta dias, para que las corporaciones ó personas interesadas puedan tomar conocimiento en la secretaría del Gobierno civil.

4.^a De la oposicion y reclamaciones que se hagan por las personas que se consideren perjudicadas, se dará conocimiento al autor del proyecto.

5.^a Evacuadas todas estas formalidades se pasará el expediente á informe del ingeniero de la provincia, el cual para fundarlo pedirá nuevos datos si lo cree ne-

cesario, y aun pasará á reconocer el terreno. En su informe incluirá las cláusulas particulares bajo las cuales podrá autorizarse su ejecución.

6.ª En seguida se pasará el expediente á examen del Consejo provincial, y concluida esta diligencia el Gobernador civil lo elevará al ministerio de Fomento con su dictámen, á fin de que el Gobierno proponga á S. M. la resolución que estime justa.

7.ª Por último, si el proyecto versase sobre nuevos riegos, se instruirá un expediente igual en cada una de las provincias inferiores que atraviase el rio de que han de tomarse las aguas, ó sus afluentes inmediatos.

El derecho de deslinde es inherente á la propiedad si los prédios son contiguos ó están proindiviso. Ya se entiende que solo en los rústicos se usa. Sobre el modo de verificarle está la instruccion de 1.º de abril de 1846.

El amojonamiento es consecuencia del deslinde, y consiste en fijar los hitos, mojones, aledaños, etc que marcan la línea divisoria de la propiedad que ya el deslinde ha señalado. Los romanos llamaron al derecho de deslindar y amojonar *actio finium regundorum*. En España *Apeo*.

Ademas de deslindar y amojonar puede el propietario *cerrar sus heredades*, segun el decreto de 8 de

junio de 1813; pero respetando y dejando á salvo las servidumbres con arreglo á real órden de 12 de setiembre de 1834 y las de los ganados trashumantes, con arreglo al decreto de 23 de setiembre de 1836. Se consideran cerradas si están plantadas de árboles ó arbustos.

De las servidumbres legales.

Las servidumbres legales son ó de interés público ó de interés privado, pues el que vive en sociedad implícitamente se obliga á hacer algun sacrificio por el bien general; de aqui el derecho de las municipalidades á dictar reglas de policia urbana y rural; y las restricciones que en ellas sufren los derechos del vecino se llaman *servidumbres legales de interés público*.

De las servidumbres legales de interés público.

Los Alcaldes con los Ayuntamientos y los Gobernadores civiles con los Consejos de provincia y á veces

el ministro de la Gobernacion oyendo al Consejo Real, son los que entienden en la instruccion y fallo de los expedientes gubernativos en que se trata de esta clase de servidumbres; pero si se hacen contenciosos y versan entre municipalidades y particulares, los Consejos provinciales y secciones respectivas del Consejo Real, y á veces el pleno, son los tribunales competentes, como lo son en todas las cuestiones contencioso-administrativas.

Abasto de aguas. El que tiene en su propiedad aguas potables, por el interés público tiene que cederlas á la poblacion inferior que las necesite, y á veces sin indemnizacion, pues se supone constituida la servidumbre por la prescripcion.

Libre margen. El que tiene propiedades riberiegas ó arcifinias, esto es, contiguas al cauce ó alveo de los rios debe dejar una faja de su terreno libre para que pueda pasarse por la margen.

Las leyes 6, 7 y 8 del título 28, partida 3.^a regularizan esta servidumbre. La faja debe ser de doce pies castellanos, aunque su latitud comunmente la determinan las costumbres locales, y el mayor ó menor ensanche de las avenidas.

Depósito ó estraccion de materiales para obras públicas. Si la utilidad pública reclama la construc-

cion tiene el dueño de un terreno que sufrir que en su propiedad se establezcan depósitos de herramientas y materiales, ó se saquen estos de sus terrenos como cal, arena, piedra, etc., pero tiene entonces la indemnizacion prévia. La real órden de 19 de setiembre de 1845 dispone «que ningun camino ni obra pública en curso de ejecucion se paralice, por las oposiciones que bajo cualquier forma puedan intentarse, con motivo de daños y perjuicios que al ejecutar las mismas obras se ocasionen, por la ocupacion de terrenos, escavaciones hechas en los mismos, estraccion, acarreo y depósito de materiales y otras servidumbres á que están necesariamente sujetas, bajo la debida indemnizacion, las propiedades contiguas á las obras públicas.

Que las indemnizaciones y resarcimiento de daños y perjuicios ocasionados por la ejecucion de esta clase de obras, solo podrán solicitarse del gefe político respectivo, el que dispondrá que tenga cumplido efecto á la mayor brevedad posible, habiendo conformidad entre el reclamante y la parte que deba resarcir el daño, procurando avenirlos cuando mediase alguna diferencia; y que si por no haber conformidad entre las partes se hiciesen tales asuntos contenciosos, se decidan por el Consejo provincial segun se dispone en el párrafo 4.º del artículo 8.º de la ley de 2 de abril último, con

inhibición de cualesquiera otras autoridades judiciales ó administrativas.»

La *servidumbre de paso* que enumera el artículo 16 del *Reglamento de la Escuela especial de Arquitectura* entre las establecidas por la ley en beneficio público, es una de las legales de interés general; mas esta servidumbre, *descontinua* por naturaleza, no tiene lugar sino en circunstancias imprevistas, como incendio, terremoto, inundacion, etc., y en casos de tal entidad el dueño del prédio sirviente ni aun tiene derecho á indemnizacion.

Las propiedades contiguas á los caminos como las que lo están en los rios, por el interés público sufren las servidumbres que detallan los capítulos 1.º y 3.º de la ordenanza de caminos de 14 de setiembre de 1842 en sus artículos del 1 al 5 y del 30 al 35, y en los del *Manual de construccion, conservacion, mejora y administracion de los caminos vecinales*, que siguen:

Art. 193. En las fachadas de las casas contiguas al camino, no podrá ejecutarse ni poner cosa alguna colgante ó saliente que pueda ofrecer incomodidad, riesgo ó peligro á los pasajeros ó á las caballerías y carruages. Los alcaldes cuando reciban denuncias por dichas causas, señalarán un breve término para que se

quiten los estorbos imponiendo una multa de veinte á ochenta reales al que no lo hiciese en el tiempo señalado.

Art. 194. Cuando las casas ó edificios contiguos al camino, y en particular las fachadas que confronten con él, amenacen ruina, dispondrán inmediatamente los alcaldes que se reconozcan por un arquitecto, maestro de obras ó persona inteligente que dará su dictámen por escrito acerca del estado del edificio reconocido. Si el dictámen confirmase el estado ruinoso del edificio, se trasmitirá á su dueño, exigiéndole que conteste en un breve plazo si se conforma con él. Si contestare afirmativamente se le dará orden por el alcalde para que desde luego proceda al derribo de las partes que amenacen ruina. En el caso de no conformarse el propietario con el dictamen de la persona nombrada por el alcalde, se decidirá lo conveniente por los trámites para los derribos obligatorios dentro de la poblacion.

Art. 195. Dentro de la distancia de treinta varas colaterales de la via no se podrá construir edificio alguno, tal como posada, casa-corral de ganados, etc., ni ejecutar alcantarillas, ramales ú otras obras que salgan del camino á las posesiones contiguas, ni establecer presas y artefactos, ni abrir cauces para la toma

3 conduccion de aguas sin la correspondiente licencia.

Art. 196. Las peticiones de licencia para construir ó edificar en las espresadas fajas de terreno á ambos lados del camino se dirigirán al alcalde del pueblo respectivo, espresando el parage, calidad y destino del edificio ú obra que se trata de ejecutar.

Art. 197. Los alcaldes podrán conceder las licencias de que trata el artículo anterior sin perjudicar al camino, y oyendo siempre que fuese posible, el dictamen de un ingeniero, arquitecto ó maestro de obras. Los interesados estarán obligados á presentar el plano de la obra proyectada, si se creyese conveniente por el encargado de informar al alcalde.

Art. 198. A los que sin la licencia espresada ejecutasen cualquiera obra dentro de las treinta varas de uno y otro lado del camino, ó se apartaren de la alineacion marcada, ó no observasen las condiciones con que se les hubiese concedido la licencia, les obligará el alcalde á la demolicion de la obra, caso de perjudicar á las del camino, sus paseos, cunetas y arbolados.

Art. 199. Cuando se susciten contestaciones con motivo de la alineacion y condiciones marcadas por el alcalde para la construccion de un edificio, se suspenderá todo procedimiento y se remitirá el expediente al

Gefe político de la provincia, quien le dará el curso conveniente para su resolución.

Por el mismo saludable motivo de *utilidad pública* se dictaron las ordenanzas de montes vigentes de 22 de diciembre de 1855 y reglamentos de 24 de marzo de 1846, que limitan el aprovechamiento de los montes públicos y de los particulares sujetos á las ordenanzas, y establecen servidumbres negativas en los terrenos contiguos como las de no poder construir sierras de agua, hornos de cal y otros muchos artefactos sino á ciertas distancias.

Por la *salud pública* no se pueden perforar pozos ni construir casas sino á cierta distancia de los cementerios. Segun la legislacion francesa esta distancia debe ser de 100 metros. En España es discrecional, pues no hay ley que la determine. Solo en las reales órdenes de 2 de junio de 1855 y 13 de febrero de 1854 se dictaron algunas reglas de salubridad á los gobernadores de provincia para que los cementerios se construyan estramuros á cierta distancia etc.

Por la *seguridad del estado* no se puede construir ni depositar escombros dentro de la zona militar de los puntos fuertes, que es de 1500 varas desde el camino cubierto de las obras mas avanzadas. La ordenanza de ingenieros de 1803 y la real orden circular de 13

de febrero de 1845 establecen detalladamente las reglas de construccion cerca de la zona militar de las plazas y puntos fuertes.

Esta última marca los trámites que han de seguirse y son: impetrar real licencia acompañando dos planos de la planta y alzado que ha de tener el edificio que se pretende construir, uno de los cuales quedará en el archivo de la comandancia de ingenieros del distrito, bajo cuya inspeccion quedarán las obras, obligando á suspenderlas ó demolerlas si escediesen los términos de la concesion. Las instancias para las obras de conservacion de los edificios construidos con real permiso seguirán el mismo curso que los anteriores, sin que sirvan de nuevo título á los propietarios, que estarán obligados á demolerlas, siempre que por la seguridad de la plaza sean requeridos.

Para evitar el contrabando. En Francia no se permite edificar en ningun punto de la zona fronteriza y marítima de las aduanas de tierra y puertos habilitados. En España nada hay dispuesto.

La industria minera ha creado ciertas servidumbres legales que por su estension omitimos, pues abundan con profusion diversos manuales de esta legislacion especial, y en los elementos de derecho administrativo del señor Zúñiga capítulo 2.º tomo 3.º se reasume tambien.

La construccion de baños y su administracion está limitada por la ley con ciertas reglas que pueden considerarse como otras tantas servidumbres legales.

Tanto en los baños del Estado como en los públicos de particulares interviene el gobierno y nombra médicos-directores, á cuya decision están sujetos en un todo dichos establecimientos.

Las ordenanzas de Madrid de 1847 en los artículos 320 al 338 disponen: Que la construccion de baños se verifique de forma que los dos sexos estén separados: que no tengan mas de cuatro pies de profundidad ni aun los destinados á natacion: que estos podrán tener 30 pies en cuadro, y en ellos haya siempre criados que sepan nadar, y que de su techumbre pendan cadenas ó cuerdas que lleguen á flor de agua.

El órden público y buen gobierno exige tambien servidumbres legales v. g. que en las tabernas no se abran puertas á los portales inmediatos, que haya luz siempre, que se cierren los cafés á tal hora etc.

Por la seguridad pública se deben hacer las reparaciones (veáanse los artículos 99 y 100 de las ordenanzas de Madrid) en plazos determinados, y en caso contrario la autoridad puede apremiar á ello. En extracto ponemos algunos artículos de las ordenanzas de Madrid de 10 de noviembre de 1847 que producen otras tantas

servidumbres legales en la corte, y que por analogía pueden aplicarse á las demas poblaciones de España.

Por conveniencia pública, dentro de los tres meses de concedida una licencia para edificar ó reparar un edificio ruinoso, deberá el dueño empezar las obras, en las que con arreglo á los artículos 102 al 113 inclusive deben observarse los siguientes requisitos. Que se guarde la alineación prevenida por el ayuntamiento. Que los derribos se verifiquen en las primeras horas de la mañana; hasta las 9 en verano y hasta las 10 en invierno, sin arrojar escombros, y usando de maroma y espuerta. Que los frentes de las construcciones se cierren con barreras de tablas, para preparar los materiales, apagar la cal, moldear la piedra etc. Que si la estrechez de la calle no permite hacer dicha barrera se colocarán los materiales en las plazas inmediatas con permiso de la autoridad. Que en las obras de reparacion, revoque, retejo etc., se ataje el frente con una cuerda que cuidará un vigilante. Que los andamios, castilletes, puntales y demas aparatos se formen y destruyan bajo la direccion de maestros aprobados, que serán responsables en caso de desgracia, si se hicieren sin la correspondiente fortaleza. Que los canteros, carpinteros y aserradores trabajen en recintos cerrados, excepto las molduras de las piedras que podrán hacerlas en la inmediacion de las obras, aunque dentro

de un parapeto de tablas. Que si el tránsito de carrua-
ges ofreciese peligro al derribo ó edificacion de una casa
se ataje á las inmediaciones de la obra en el punto ó
puntos que disponga el alcalde. Que los encargados de
la conduccion de materiales para las obras no se detengan
y embaracen el tránsito el menor tiempo posible. Que los
escombros se saquen en un breve plazo por el sitio , y á
los vertederos que haya prefijado la autoridad. Que se co-
loque luz de noche en las obras y se barra el tránsito la
vispera de los dias festivos. Que terminada la obra y en
las 48 horas siguientes despues de quitados los anda-
mios, se rellenen los huecos y se reparen los desperfectos
de losas y empedrados dejando el tránsito limpio y
seguro.

La comodidad pública exige ciertos miramientos
que las autoridades no pueden desatender, y por eso
el artículo 361 de las Ordenanzas de Madrid previene
que las herrerías, cuchillerías, forjadores de plata, cal-
dereros, latoneros, molinos de chocolate y otros oficios
de ruido é incomodidad se situen en adelante en los
arrabales.

Y en los artículos 189 al 198, que deben prohibirse
las *rejas salientes* hasta la altura de ocho pies; y el
vuelo de los *balcones* no podrá esceder de pie y me-
dio en el piso principal, uno en el segundo y medio en

el tercero. Las puertas de las cocheras y las *ventanas* bajas no abrirán hácia las calles. Sobre las puertas de las tiendas no se permitirá se coloquen *tinglados ó tejadillos*. Para evitar que las varillas de las cortinas exteriores de los balcones caigan á la calle, se pondrán á cada extremo de su asiento dos nudos de madera embutidos y recibidos con yeso en la pared, en uno de los cuales irá clavado un medio gozne unido á la varilla por su anillo cerrado, del que quedará esta pendiente, y en el otro una escarpia donde descansa cuando esté puesta la cortina.

Por razon del *ornato público* es necesario no reparar ni construir antes de obtener la aprobacion de los planos ó remeter las fachadas segun las correcciones que la autoridad municipal haga en ellos, y sujetarse en fin á las *ordenanzas de construccion* y alineacion de cada pueblo. Las de Madrid en sus artículos 352 y 353 establecen tres clases de calles, y sus anchos se arreglarán en lo sucesivo á las siguientes dimensiones: 1.^a de cuarenta pies inclusive en adelante; 2.^a de veinte y cuatro á treinta y nueve pies; 3.^a de quince á veinte y tres pies tambien inclusive.

2.^o Queda fijada la altura máxima de los edificios particulares que se construyan en las calles de primera clase, de sesenta y cuatro á setenta pies medidos por

el medio de la fachada; las de segunda y tercera de cincuenta y cuatro á cincuenta y ocho y la mínima de unas y otras en treinta pies.

3.º Solo en las calles de primera clase se permite la construcción de entresuelos, fijando su menor altura en nueve pies de luz. Se entiende que una casa pertenece á una calle de primera clase cuando tiene en ella la fachada de mayor línea.

4.º La altura menor que se permite á los pisos bajos es de catorce pies medidos por medio de la fachada. Las demás alturas y la construcción del piso principal, segundo y tercero, quedan á voluntad de los propietarios.

5.º No se permitirá en las casas que se construyan en lo sucesivo buardillas vivideras en los huecos de la armadura de la primera crujía á la calle, pudiendo utilizarse aquellas en las crujías interiores, siempre que su altura menor no baje de nueve pies de luz.

Para demoler un edificio se necesita licencia de la autoridad y obtenida se previene á los vecinos desocupen sus habitaciones en el término de cuarenta dias que es el que marca, á falta de contrato ó costumbre, el artículo 2.º de la real orden de inquilinatos de 9 de abril de 1842. Pero si amenaza ruina, la autoridad local, desempeñando la alta misión de conservadora de la salud

pública y de la policía urbana, hará desocupar el edificio en plazo tan breve como el peligro exija; y aun en caso necesario de oposicion se observará la ley de 17 de abril de 1836 sobre espropiacion forzosa.

Si no hay peligro inminente antes de la demolicion se dará un término prudencial al dueño para que haga las obras necesarias á la seguridad de su casa, y si se hallase ausente la autoridad local dispondrá lo conveniente.

Si alguno practicase la demolicion sin llenar los expresados requisitos será responsable de los daños y perjuicios que causare.

Si el dueño de un edificio declarado ruinoso no lo demuele en el término que le señale la autoridad, incurre en una multa de 5 á 15 duros con arreglo al artículo 486 del código penal.

Segun la ley de 8 de enero de 1845 artículo 81, á los ayuntamientos y alcaldes como ejecutores de sus acuerdos corresponde señalar la elevacion del edificio en proporcion á la importancia de la poblacion y latitud de las calles y plazas, las construcciones ó reedificaciones hechas sin autorizacion pueden ser demolidas y además el dueño pagar una multa; asi los propietarios al levantar el nuevo edificio deben ponerse de acuerdo con la autoridad municipal, y además con sus colindantes para fijar la verdadera alineacion.

Si por la nueva alineacion avanzase la fachada sobre la via pública se marcará el terreno que ha de ocupar, prolongando las paredes medianeras, ó lo que es mas exacto y justo levantando á los extremos de la fachada antigua perpendiculares que caigan sobre la nueva alineacion. Ya en la página 584, se ha dicho con estension lo concerniente á la alineacion y fachadas de las casas contiguas á caminos.

Tambien por seguridad pública en los artículos 116 al 143 de dichas ordenanzas se detallan las precauciones contra incendios asi como en los siguientes hasta el 156 se establecen las disposiciones para cortarlos. Las primeras son: que las chimeneas y hogares estén arrimados á paredes maestras ó que no estén sugetas á entramados, y cuando no sea posible, se prevendrán estos de modo, que sobre el grueso del tabique á donde arrimen, se forme del anchó del Lugar y cañon, un tabicado doble de yeso y ladrillo que le preserve de toda contingencia, formando sus cañones sin viaje ó metallo alguno.

Quando el hogar ó fagon hubiese de estar próximo á los suelos para quemar leña, se prevendrá sentando sobre el suelo caños mayores ó naranjeros, y formando la caja de ladrillo ó de piedra, se cargará y apisonará sobre aquellos una cuanta de tierra por lo menos, solando

luego dicho hogar con losas de buena calidad. Si el hogar fuese alto, según el estilo común, se formará sobre bóvedas tabicadas de ladrillo, poniendo cadena de hierro y no de madera, que en ningún caso será permitida. No se tocará á pared ninguna de medianería para la construcción de cañones de cocina, y el que lo hiciere, además de pagar los daños y perjuicios que cause, la demolerá á su costa sin escusa alguna, y formará cañon exento en los tres frentes, y solo arrimado al cuarto lado ó testero. Todo cañon de chimenea debe salir recto al tejado, y cuando arrime á medianería dominará en su altura á la casa inmediata ó contigua, sin que sea permitido dar salida á el humo por cañones y en otra manera en las medianerías, calles públicas, y aun patios, cuando se incomode al vecino. Las chimeneas francesas no pueden de ningún modo ser introducidas en pared medianera aunque sea de fábrica, sin consentimiento del dueño inmediato. Sus cañones en ningún punto estarán contiguos á madera, ni serán solados hácia el vecino sin su consentimiento, si solo en su sitio y propia posesion, embrochando los suelos y evitando el contacto con toda madera. En la construcción de los hogares de las chimeneas francesas se pondrá la mayor precaucion, sentando caños, y si fuere forzoso suprimiendo la madera de los suelos y supliéndola con hierro para formar el

asiento de la losa. Los cañones de las estufas deben siempre subir por lo interior de los edificios y salir por fuera del tejado, de modo que no arrojen el humo á la calle con incomodidad del vecino ó contra el aspecto público. Los que usan de chimeneas de lujo y estufas, estarán á la responsabilidad de los daños que puedan causar, aunque estén prevenidas con las reglas de seguridad que se espresan. Los cañones de dichas chimeneas deben deshollinarse cada tres meses de servicio por cuenta de los inquilinos, y los fogones de las cocinas una vez al año por cuenta del propietario.

La *salud pública*, segun los artículos desde el 293 á 302, exige que los establos estén situados en crujiás interiores, con las dimensiones que la importancia de cada pueblo requiere. Para que una res vacuna esté con desahogo, se consideran necesarios ciento veinte pies cuadrados y quinientos para cada doce cabras. El pavimento estará bien empedrado con declive bastante á un punto de concurrencia de las aguas, en el cual ha de haber un absorvedero que reciba los orines y demás líquidos para la mayor limpieza.

En las poblaciones grandes cuyos habitantes no estén dedicados á la labranza, no podrán continuar, ni abrirse en lo sucesivo, esta clase de establecimientos sin las condiciones referidas y licencia del alcalde. Tampoco

podrán establecerse en el centro de dichas poblaciones pollerías, paverías y depósitos de basura cuyos establecimientos estarán sujetos á una escrupulosa visita periódica de la autoridad municipal. A igual visita y reconocimiento están sujetas las caballerizas de las casas particulares, mandándose cerrar las que no tengan toda la comodidad de que hablamos arriba. En las casas que no tengan huerto ó jardín no se permitirá criar cerdos, conejos, gallinas, pavos, palomas ni otros animales. Es de cuenta de los que tengan caballerías extraer el estiércol de las cuadras, lo cual se verificará hasta las ocho de la mañana desde mayo á octubre, y hasta las nueve en los meses restantes.

Las fábricas, manufacturas y almacenes de objetos perjudiciales á la salud, se situarán á la distancia de las poblaciones que disponga la Junta de Sanidad.

Servidumbres legales de interés privado.

Las restricciones de la propiedad que exige la ley ó costumbre entre las servidumbres que los mismos particulares constituyen entre sí á título oneroso ó lucrativo, por prescripción ó de cualquiera otro modo, según la ley 1.ª, título 10 de la Novísima Recopilación se llaman *servidumbres legales de interés privado.*

Para evitar disensiones es oportuno que la propiedad no permanezca sin partir ó *proindiviso*, pero si se convienen á ello los interesados entonces es ya una *servidumbre legal de interés privado*, como sucede, por ejemplo, en las *medianerías*.

El que construye una pared medianera es dueño de ella si linda con rio ó camino. Entendemos por *medianera* la pared que divide dos propiedades de distintos dueños y pertenece por mitad á entrambos.

Si la pared medianera se hallase arruinada y fuese por consecuencia necesario levantarla, «se debe hacer, dice el señor Ardemans en el párrafo 1.º, cap. III de sus ordenanzas, de tres tapias en alto de tierra negra, con su piedra aguja, y por arriba echarle su albardilla de teja ó barda, cuyo gasto se debe pagar por mitad entre los dos vecinos.»

Si en la division de dos casas contiguas, (continúa Ardemans en el párrafo 2.º del citado capítulo), la pared que las divide estuviese desplomada hácia alguna de las dos casas, y el vecino adonde cayese el desplomo la tuviese apuntalada, de calidad que pueda servir y haga su oficio de dividir las dos casas, y el otro quisiese obligarle á que dicha tapia ó pared se derribe y se vuelva á hacer, no puede hacerlo, porque el otro ademas de tener divididas las dos casas,

«si viene algun riesgo es en la suya, por cuya razon no se le puede obligar á hacerla hasta que ella se caiga; y si de conformidad lo quisieren ejecutar, será muy bueno.»

Todos los daños que uno de los vecinos causare en la pared medianera, serán de su cuenta y riesgo. Hay paredes construidas con todos los requisitos de las medianerías, y sin embargo suelen presentarse títulos que prueban que no lo son.

Los propietarios de paredes medianeras pueden usar del derecho que á ellas tengan é introducir la cabeza de cualquier madero en la mitad menos tres pulgadas de la pared.

A ningun propietario le está permitido rozar la pared medianera con el objeto de ensanchar una pieza, hueco de escalera, de alacena, de chimenea, etc., y si alguno lo hiciere y por esta razon la pared sufriese detrimento, estará obligado á componerla á su costa.

El arquitecto ó maestro de obras antes de proceder á labrar las paredes de *medianería*, debe prevenir al dueño de la obligacion que tiene de ponerse de acuerdo con el vecino, haciendo constar por escrito el convenio que celebren. Si á pesar de esto y de haberse ejecutado las obras con arreglo al dictámen de peritos, sufriese perjuicio notable el vecino, puede exigir indemnizacion,

la cual sin embargo no tendrá lugar si se probase que pudo evitarlos con ciertas precauciones ordinarias.

No es lícito arrimar á una pared de *medianeria* cosa que pueda perjudicarla, especialmente broza en las que dividen los patios, pues con las lluvias se humedece y comunica la humedad á la pared. Tambien suele haber negligencia en cuidar alguno de los interesados la parte de la albardilla que le corresponde, y si por esta causa la pared necesitase reparo debe costearlo el que lo ocasionó por su descuido.

En lo antiguo se permitió que las aguas llovedizas vertiesen sobre el tejado ageno, hoy no solo está prohibido, sino tambien hacer ninguna clase de salidas ó vuelos como cornisas, molduras, etc., hácia el lado del vecino.

Cuando se derriba una casa cuyas paredes divisorias no son medianeras, se avisará á los propietarios de las contiguas á fin de que hagan los apeos necesarios. Si con motivo de la demolicion de una pared medianera se resintiese la contigua, se avisará al momento á su dueño para que tome las precauciones que estime convenientes á su seguridad.

El director de una obra determina el grueso que ha de darse á una pared medianera segun la especie y calidad de los materiales.

Las paredes medianeras de los entresuelos suelen hacerse de mampostería ó fabrica de ladrillo.

Hay una costumbre, en nuestro concepto perjudicial, que consiste en hacer paredes medianeras hasta el primer piso y de allí arriba contiguas.

Para evitar pleitos y disgustos conviene que cuando una pared medianera haya de construirse de nuevo, se haga con buenos materiales y condiciones. Los gastos de conservación y construcción de las medianerías se pagarán entre todos los condueños á proporción de la parte que cada uno posea. El que se resista á levantar ó reconstruir una pared medianera que se haya arruinado podrá ser compelido á ello judicialmente, siendo además responsable de los daños y perjuicios que por su negativa se hubiesen causado. Si al construir una pared medianera alguno de los condueños quisiese darle mayor espesor, podrá hacerlo, tomando el terreno para aumentar el grueso del de su propiedad, costeando toda la obra y los perjuicios que puedan originarse á los vecinos. Algunos propietarios ó por ser causa de la ruina de una medianería, ó por su propia comodidad suelen levantarla de nuevo á su costa, en cuyo caso deben dejar las cornisas y demás ornatos en el ser y estado que antes tenían.

Ningun propietario de casa cuya medianería apoya

sobre otras, puede levantarla mas sin esponerse á satisfacer todos los daños y perjuicios que ocasionare, aun cuando la obra se haya hecho con prévio reconocimiento de arquitecto, y en muchos casos aun tendrá que pagar una indemnizacion por la mayor carga que pesa sobre la medianería; pero queda dueño de la parte elevada á sus espensas, sin que los demás vecinos adquieran derecho á servirse de ella. En los mismos términos puede una pared medianera sufrir segunda elevacion por el mismo ú otro de los interesados; bien entendido que no se permite elevar las paredes medianeras sobre la mitad de su grueso.

Todas cuantas veces se reconstruya una pared medianera los propietarios, que no participen de toda su elevacion, no vienen obligados á satisfacer el coste de la parte que no disfrutan; antes por el contrario, percibirán nueva indemnizacion por el recargo; si antes hubiese sido elevada á ménos altura.

Cualquier vecino puede adquirir derecho á una medianería que no construyó, siempre que abone al otro la parte que le corresponda.

Del mismo principio de que un propietario puede elevar una medianería, se deduce que tambien puede profundizarla con las debidas precauciones para no causar perjuicios.

Las circunstancias y casos en que puede exigirse la reedificación de una medianería son infinitos, y en todos ellos corresponde declararlo á los arquitectos y maestros de obras; pero si á un condueño le parece débil para sostener las obras que le ha impuesto ó piensa imponerle, y la refuerza por sí sin dictámen pericial, no tendrá lugar á exigir de los demás concurrencia proporcional de gastos.

Hay casos en que los dueños de medianerías pierden voluntariamente el derecho á ellas; pero pueden volverlo á adquirir satisfaciendo la parte proporcional del valor actual, gastos accesorios é indemnización si la recibió. También se adquiere de nuevo este derecho si el dueño á quien se cedió la deja arruinar y no la reedifica en un año.

A falta de legislación he tenido muy presentes en esta materia todas las decisiones que en varios expedientes ha dado la Academia de San Fernando, el proyecto de la misma de ordenanzas de construcción y alineación de Madrid, en cuya secretaría de Ayuntamiento he sido recibido siempre con finura y amabilidad al pedir antecedentes y hacer consultas, y los capítulos III y IV de las ordenanzas del señor de Ardemans, y principalmente el último que literalmente dice así: «Siempre que se haya de labrar algun

»edificio entre dos casas vecinas ó medianeras, es
»necesario si hay que demoler fábrica vieja avisar á
»los vecinos para que desocupen ó quiten las alhajas
»que estuvieren puestas en las paredes medianeras,
»porque no se les echen á perder al tiempo del derribo,
»pues siempre entran las *carreras* en las medianerías; y
»tambien suelen estar atadas unas paredes con otras, y
»pidiendo licencia no se le perjudicará en cosa alguna; y
»de no hacerlo, tendrá el vecino justa queja, y aun que
»lo haga es bueno para la buena correspondencia; pero
»esto no escusa al que demuele estar obligado á los
»daños que recibe el dicho vecino. Y lo mismo es ne-
»cesario hacer cuando se fabrica de nuevo, que es usar
»de cortesía, mayormente si se introducen las *carreras*
»de los suelos dentro de las medianerías, y agujerearlas.
»Tambien se descomponen los tejados que arriman, á
»albardillas de las medianerías, y así como va arriba
»dicho, debe el dueño de la obra dejarle al medianero
»su casa compuesta y reparada de todo aquello que se
»ocasionó por razon de su fábrica, y de no hacerlo,
»se le puede apremiar á que ejecute ó pague su coste.

»Y si con la ocasion de la obra ó con la de querer
»levantar mas la fábrica que la medianería carga sobre
»los tabiques del vecino, y resulta de esto alguna rui-
»na; en semejante incidente debe el que ha cargado

»repararlo, y dejar la pared muy fortificada y segura.
»Y si por razon de la demasiada carga resultare en adelante alguna ruina ó reparo, estará siempre á derecho en la seguridad de dicha pared; pero si el que la tiene medianera la tuviese cargada, y es equivalente á la del que fabrica, debe este pagar dos tercias partes del coste de dicho reparo, porque ya con la carga que antes tenia estaba la pared cansada. Y así, cualquiera que en una pared medianera ó cerramiento cargare mas que el vecino, el buen juicio del alarife dirá la proporcion que hay en eso para la puja; y se debe tener presente que el que quiere labrar sobre la pared ó cerramiento medianero, no ejecute nada sin tomar parecer del alarife, para que este le desengañe si puede hacerlo ó no con la seguridad que se requiere.

»Si arrimado á la casa de un vecino hubiese un sitio erial, y que este tenga dueño, y en él se echase estiércol ó para secarse ó podrirse; debe el dueño del erial salir luego á la demanda y hacer que lo quiten; pero si lo consiente, y pasare año y dia manteniéndose en el mismo lugar, lo debe consentir hasta que labre ó lo cerque.»

Debe recomponerse la medianería. Cuando presenta grietas, le falta el guarnecido por alguna de sus caras, tiene panza ó bombeo, está desplomada, ó si es de cer-

radura, cuando la albardilla está deteriorada.

Su demolicion y reedificacion se determinará, (habida consideracion á la variedad de materiales, grueso, elevacion y uso de la pared); cuando sostiene otras obras presenta desplome ó panza como la mitad de su grueso cualquiera que sea su elevacion; pero si este bombeo no se presenta sino en la parte superior, no hay necesidad de demolerla toda, sino la parte amenazada.

Los instrumentos públicos, ó en su defecto privados, informaciones *ad perpetuam*, ó cualquier otro género de prueba, deciden casi siempre las cuestiones de medianerías, y en su vista y á falta tambien de estas pruebas el dictámen pericial del arquitecto, maestro de obras, ó albañil consultados, quienes deben tener sumo cuidado en no confundir las paredes contiguas ó de cerradura, con las medianerías atendiendo á estas y otras señales.

Es de cerradura y no medianera si la albardilla mira solo á un lado y casi á plomo del paramento; tampoco es medianera si solo *presenta trabas ó pasaderas* por un solo paramento, ó retallos, agujeros ó rozas por un solo lado en cuyo caso es esclusivamente del dueño del predio hácia donde *tiran las trabas retallos y agujeros ó rozas*; pero téngase presente que todas estas señales pueden falsificarse.

El maestro director de una obra determinará la di-

mension y grueso de la medianería segun los materiales. En los entresuelos de mamposteria ó ladrillo hay costumbre que sea de 2 pies á 2 1/2 el grueso, y disminuye en los demas pisos 2 ó 3 pulgadas segun la altura del edificio y convenio de los condueños. A veces se construye en medio un tabicon entramado y otros dos contiguos y entramados, pero los considera peligrosos el proyecto de las nuevas ordenanzas de construcciones de Madrid (que ha discutido la Academia de S. Fernando y que deben considerarse como el complemento de las de 1847 anunciado en su artículo 102) y prefiere el *cortafuegos* que es una pared toda de fabrica sin madera alguna y de un grueso competente, que se eleva desde la parte interna del edificio hasta mas arriba del caballete, para evitar que en caso de incendio no se comuniquen de un lado á otro.

Casos en que los diferentes pisos de una casa pertenecen á distintos dueños. Por cuanto dejamos dicho sobre medianerías se comprenderá la obligacion respectiva que tienen los dueños de diferentes pisos de un edificio.

Generalmente la puerta de la calle, escalera y patio son comunes, y en los deterioros que sufran todos deben contribuir á su reparacion.

La misma obligacion tienen con respecto á las pa-

redes de fachada y tejados, debiendo contribuir cada uno con lo que le corresponda segun el valor de la parte que posea.

La conservacion de los pisos y techos corresponde al dueño á quien pertenecen. A los revoques y reparos de la fachada exterior deben contribuir todos proporcionalmente, á no ser que el daño lo haya ocasionado uno solo de los condueños, de cuya cuenta será en este caso la reparacion.

Todos ellos pueden servirse del patio abriendo puertas y ventanas con tal que no sean salientes.

Hablando de esta clase de construcciones dice Ardemans en el capítulo VI de sus ordenanzas: «Todas las veces que dos vecinos, uno sea dueño de lo bajo y el otro de lo alto, se deben convenir en la forma de la planta que se hubiere de ejecutar para la fábrica; y si el convenio es de forma que se compre uno á otro su derecho, seria mucho mejor para que despues no haya pleitos. Y convenidos que sean de una suerte ó de otra, debe el dueño de lo bajo labrar toda la obra hasta sentar nudillos y soleras, dejándolo todo envasado á nivel, inclusas las dichas carreras ó soleras; y desde allí arriba empezará á fabricar el dueño de lo alto, sentando el primer suelo de bovedillas, y desde allí arriba primero y segundo cuarto con desvanes ga-

»teros. Y en caso de cargar mas, deberá contribuir
»respectivamente el dueño de lo bajo, porque no se le
»puede permitir que cargue mas; y así en la obra prin-
»cipal como en los reparos que se pueden ofrecer, cada
»uno cuidará, así el de lo bajo para lo bajo, como el
»de lo alto para lo alto; pues si por cargar mas se ar-
»ruinan las paredes de lo bajo, deberá á su costa el
»de lo alto pagar la reedificacion. Y si algun vecino se
»valiere de arrimar ó cargar en las medianerías bajas,
»deberá pagar la mitad del valor de dicha medianeria
»al dueño de lo bajo; y si se valiere de las altas, lo de
»las altas lo deberá pagar al dueño de lo alto.

»Debe tambien en dicha posesion ser comun de
»entrambos la puerta de la calle, el zaguan y la es-
»calera para la servidumbre de los cuartos, como no
»tengan por otra parte en posesion suya por donde
»usar de dichas viviendas, pero no el uso del pozo, ni
»el de la cueva, sino es que conste en las ventas; por-
»que como el que compra lo bajo es dueño del centro,
»y el de lo alto del aire ó cielo, debe cada uno guar-
»dar su pertenencia, sino es que graciosamente ó ven-
»dido permita el uso de dicho pozo ó cueva; lo que
»tambien puede hacer el dueño de lo alto dándole al-
»gunos desvanes ó piezas altas al dueño de lo bajo.

»Hay tambien en las ciudades ó lugares algunas

»casas en las plazas, que sus portales son públicos,
»y aunque el dueño de la posesion arriende el portal
»no debe quitar el uso del público, y si acaso le ar-
»rienda, no le debe ocupar ni estorbar con bancos,
»mesas, perchas, bodegon portátil, etc., porque el paso
»ha de estar libre para el comercio público: aunque
»parece que se contradice en que se arrienda y no se
»estorbe, se debe entender que solo se arrienda el
»grueso de la pilastra, y el vuelo del balcon de encima,
»como si dijésemos cordoneros, roperos, cabestreros,
»hojalateros, guarnicioneros, pretineros y buhoneros.
»Y si la dicha posesion es de dos dueños, que el uno
»lo es de lo bajo y el otro de lo alto, este ha de al-
»quilar el portal en la forma arriba dicha, con tal
»que dé paso al de lo bajo, no teniendo otra parte
»por donde mandarse. Y en cuanto á las pilastras que
»sustentan la fachada de dichas casas, toca pagarlas
»por entero, asi ellas como sus cepas, al dueño de lo
»alto; y si dichas pilastras cayesen en medio de la di-
»vision de dos posesiones, las deberán pagar entre los
»dos, por servirse ambos de ellas, y en caso que el uno
»no quiera convenirse á pagar la parte que le tocara,
»deberá el vecino poner toda la pilastra con su cimien-
»to en su posesion, y el otro que ponga otra en la
»suya por sí solo en la misma forma.

Paredes de cerradura son las que separan dos heredades contiguas sin recibir edificacion por ningun lado en cuyo caso por el lado que la reciben se llaman de division. Si se hacen por el dueño de una heredad debe dejar á la otra parte de la pared 2 1/2 pies, pero tambien puede edificarse por las dos en cuyo caso se podrá levantar en la línea divisoria de las dos propiedades, y se observarán todas las reglas que acabo de consignar para las de medianería.

Si se construye de piedra sola no deberán elevarse mas que 4 pies, y si de mampostería, ó piedra con mortero, de ladrillo con mezcla y aun de cajones de tierra con machones y verdugadas de ladrillo, podrán hacerse tocando la línea divisoria y elevarse á 12 pies, y medio para la albardilla; la latitud la determina el maestro teniendo en consideracion el terreno y calidad de los materiales.

o *Cerraduras con zanjas, setos, etc.* Las posesiones rurales suelen dividirse con zanjas ó setos. Estos son vivos si son de espinos, pitas, zarzas ú arbustos, muertos si de ramaje cortado, estacada, berjas, etc.

Si se hace con zanjas su conservacion y limpieza corresponde mancomunadamente á todos los que disfruten de ellas, á menos que alguno renuncie á este derecho, en cuyo caso lo participará á los demás, y de ello otor-

gará instrumento público. Si se hiciere con seto vivo se cuidará que el ramaje no incomode á ninguna de las posesiones, y no puede destruirse sino por consentimiento mútuo, á no ser que uno de los interesados quiera levantar pared de cerradura, en cuyo caso puede arrancar los arbustos y empezar á obrar sin consentimiento de su colindante.

Por regla general las zanjas y setos vivos se consideran medianeros sino hay documento en contrario ó la tierra estraida de aquellas está á un lado solo. Entonces se sujetan á todas las reglas ya consignadas para las paredes de medianeria y se costean, adquieren, recobran y abandonan del mismo modo. Aunque en este último caso hay alguna escepcion, y es que no pueden abandonarse, y la autoridad puede obligar á conservarlas y aun á abrirlas, cuando sirven para dar salida a aguas llovedizas y estancadas.

Distancia de las plantaciones. El derecho de plantar árboles está limitado en terrenos contiguos á otras heredades, y aunque no hay ley terminante que marque la distancia, pues la diversidad de plantas y climas ha formado usos y costumbres diferentes: nos parece que debe servir como regla general la que establecen varios autores de derecho, y se encuentra tambien en el proyecto del Código civil, á saber: *Que no se deben plantar ár-*

boles altos, y copudos sino á distancia de ocho pies de la línea divisoria de las heredades contiguas, y á la de dos si la plantacion es de árboles pequeños, arbustos ó subarbustos. De lo contrario el dueño del terreno contiguo podrá pedir se arranquen, mas si lo tolera por treinta años queda legitimada la plantacion y se convierte su prédio de dominante en sirviente; pero solo vale la prescripcion para las plantaciones primeras, no para las nuevas que deberán hacerse á la distancia legal, ni habrá lugar á la prescripcion, si las localidades están de modo que el dueño del prédio colindante no pudo ver la plantacion desde un principio. Se pueden cortar las ramas y raices que se introduzcan en terreno ageno cuando ya la sávia esté quieta, esto es, en la época de las podas, pero el fruto de las ramas que salen al prédio ageno siempre es del dueño de la plantacion.

Contramuros ó paredes de refuerzo. Así se llaman unos antemuros bajos que se construyen en los sótanos, establos, almacenes de sal, salitre y otras materias corrosivas para resguardo y defensa de las paredes medianeras.

El propietario podrá construir cuevas en su casa tan profundas como el terreno permita, sujetándose á las reglas de policia urbana y costumbres recibidas en el pueblo donde se construyan y habida consideracion á

la calidad de los materiales. Las reglas mas generales en este son: hacer un contramuro del grueso y altura que requiera la curvatura del arco de la bóveda. Si el suelo del sótano se ahondase mas que los cimientos de la pared de medianería, se deberá aumentar de cuenta del que lo construye unos dos pies mas abajo del firme del nuevo suelo lo que esceda de estos, quedando obligados los vecinos contiguos si con el tiempo quisiesen construir tambien cuevas, á abonar la mitad del valor del exceso del cimiento, siempre que profundicen hasta aprovecharse de los contramuros ya hechos ó nuevas obras supletorias de los cimientos antiguos; pero si estos estuviesen en la medianería mas bajos que el suelo de la cueva pueden construirse con muros de refuerzo. Cuando la imposta de la bóveda que ha de descansar sobre el contramuro estuviese mas baja que el cimiento de la medianería, las *enjutas* se llenarán de mampostería, y si está mas alta de cascote.

«Es lo comun, dice Ardemans, (cap. X de las *Ordenanzas de Madrid*), fabricar las cuevas cada uno en su sitio y no en ageno, y así se harán debajo de las viviendas, con tal que se aparten de las perpendiculares de las paredes á lo menos dos pies. Débese tambien profundizar lo conveniente de modo que siempre le quede á lo menos diez pies de capa; si

»por descuido amplia la escavacion á terreno ageno,
»debe cerrar la cueva y circunscribirla á los planos de
»su pertenencia, con una pared de mamposteria ó al-
»bañileria de tres pies de grueso. Y si la caña fuese
»mas larga que de seis pies, es necesario vestirla con
»paredes y bóveda de ladrillo para la seguridad del ter-
»reno y casas contiguas, y estos gastos son todos de
»cargo suyo, y si no lo hace podrá ser apremiado ju-
»dicialmente á que lo ejecute.

»No puede ningun vecino salir con ninguna caña
»de cueva á la calle pública; pues del vuelo de las ca-
»nales afuera no se puede salir, y con tal precepto
»mas vale no llegar con dos pies al plomo de las pare-
»des que hacen fachada á la calle, pues de salirse se le
»puede obligar á que lo macice de fabrica, ó por lo me-
»nos vista toda la dicha caña ó cañas introducidas de
»buena albañileria de rosca, con paredes de dos pies
»de grueso, y quedará obligado á todos los daños que
»pueden sobrevenir por aquella parte.

»Si siendo una posesion sola se dividiese con el trans-
»curso del tiempo en dos, y el uno quisiese la cueva pa-
»ra sí, lo será solamente si toda la dicha cueva estoviese
»inclusa dentro de su sitio; debiendo cerrar á plomo de
»la pared que divide las dos posesiones, con mamposte-
»ria ó albañileria de tres pies de grueso, dándole entrada

»por su propiedad aunque antes la tuviese por la casa
»segregada, y en ese caso no se tiene que alegar anti-
»güedad, porque cuando se compra una posesion, ya
»se sabe que es centro y cielo, y asi solo será suyo lo
»que esté en las líneas de su recinto, excepto si hay
»contrato que establezca esta servidumbre de interés
»privado.

«A veces se hacen lumbreras en las cuevas, las cua-
»les ordinariamente están en las fachadas de las calles,
»y estas se incluyen en los gruesos de los cimientos de
»las fachadas, y aunque muchas veces se hacen tendi-
»das en el suelo es mal tolerado, por las muchas des-
»gracias que suceden. Y se advierte al alarife, que en
»todas las fábricas nuevas que se ofrezcan hacer, no las
»permita sino en los portales de comercio, y á las que
»hubiese ya hechas se las ha de poner una reja de hierro,
»emplomada en adoquines de piedra berroqueña, y de
»varilla á varilla no ha de haber mas hueco que de una
»pulgada; las varillas serán gruesas, para resistir el peso
»de una cabalgadura.

»Tambien se consienten algunas lumbreras de pie-
»dra berroqueña tendidas en el suelo, pero que no ten-
»gan estrias, sino agujeros circulares de dos pulgadas
»de diámetro, y la losa ha de ser á lo menos de medio
»pie. Otras losas se ponen en las lumbreras que están

arrimadas á las paredes, y en estas se hacen estriás pasadas ó agujeros para respiracion, las que no han de tener mas diámetro que tres dedos, y de alto lo que parezca segun el de la losa.»

El derecho al aumento de la medianería construida por otro se adquiere pagando la mitad de su coste, y si esta adquisicion se hace con objeto de construir tambien cueva, el que la hace viene obligado á levantar en su lado el correspondiente contramuro.

Si las cuevas se solaren de madera deberá ser con tablones descubiertos que descansen sobre traviesas ó soleras; pero es preferible cualquier otro pavimento.

En los establos y caballerizas se deben construir contramuros segun previene el mismo Ardemans en el capítulo II párrafo 14 de sus ordenanzas.

»Tambien muchas veces, dice, hay caballerizas en las piezas contiguas á paredes medianeras, y estas son perjudiciales á dichas paredes por el orin y estiercol de las cabalgaduras, porque pudren y pasan los ciemientos.» Estos contramuros serán de tres á cuatro pies de profundidad, de un pie de espesor, y de la altura de los pesebres. Si á pesar de estas precauciones se amontonase el estiercol á mayor altura y su fermentacion causase daño á la pared medianera, los reparos que necesite serán de cuenta del que lo originó.

Hay caballerizas y establos colocados sobre las bóvedas y cuevas de los sótanos, cosa que no debe en manera alguna tolerarse.

Por regla general no puede arrimarse á las medianerías ninguna materia corrosiva que las perjudique ó destruya.

Por consiguiente han de hacerse contramuros en los almacenes de *bacalao, sal, salitre y demas géneros de esta clase, ó materias corrosivas ó inflamables.*

Para no destruir las paredes medianeras de los huertos y jardines contra las cuales se acostumbra amontonar el estiércol, convendrá resguardarlas con los correspondientes contramuros.

No se deben descuidar estas reglas que están fundadas en la esperiencia y hasta las mas nimias precauciones no bastan en materia tan esencial á la conservacion de los edificios.

La construccion de pozos, norias, estanques etc. tambien exige precauciones. »En el capítulo XI establece Ardemans que se puede hacer pozo arrimado á la »pared medianera; á no ser de cerramiento, que debe »apartarse lo menos un pie; y si el sitio de las casas fue- »se estrecho, y se conforman los poseedores contiguos »en que dicho pozo se incluya en el grueso de la pared »medianera, y sirva para todos, no habrá inconveniente

»en ello, y los gastos de hacerlo y de conservarlo y re-
»pararlo serán á prorrata. Y se advierte que no se puede
»abrir pozo cerca de otro porque el mas profundo ab-
»sorverá el agua, ó amenguará al menos la del otro; por
»cuya razon deben hacerse desviados á lo menos veinte
»y cuatro pies.»

Esta disposicion de Ardemans no está en uso y cada propietario perfora pozos en su terreno donde le acomoda sin consideracion á que pueda ó no dejar en seco el de su vecino; pero con obligacion de construir una pared de refuerzo ó contramuro de hormigon, cuyos cimientos han de estar mas profundos que el suelo del pozo, y llegar hasta la superficie del terreno.

»*Norias.* Tambien se previene, *continúa Arde-*
»*mans*, en el citado capítulo XI párrafo 6, 7 y 8 que
»cualquiera puede hacer noria dentro de su casa, en pa-
»raje que no sea perjudicial, como es en huerta ó corral,
»y esto con el cuidado de apartarse de las medianerías á
»lo menos 12 pies; y si se hiciere debajo de techado,
»como las que ordinariamente se hacen para jardines,
»debe estar apartada veinte y cuatro pies de la vecindad.

»*Estanques.* Cualquiera que hiciere estanque, *aña-*
»*de Ardemans* en dicho capítulo sea en huerta ó jardin,
»no le debe arrimar á las medianerías, en seis pies lo
»menos.

» Asi mismo se debe tener gran cuidado en las pozas
» y regueras que se hacen en los jardines y huertas, en
» no arrimarlas á medianerías en distancia de diez pies,
» y aun con todas estas prevenciones y distancias, debe el
» dueño de los pozos, norias ó estanques estar á los daños
» que ocasione su artefacto en los prédios del vecino.»

Las armaduras de los cobertizos de las norias po-
drán cargarse en las medianerías.

Sumideros. «No se pueden abrir (*dice Arde-*
» *mans en los pdrrafos 3, 4 y 5 del citado capitu-*
» *lo XI*), si no están apartados de los pozos de agua
» clara ó potable veinte y cuatro pies, para evitar la co-
» municacion de las aguas inmundas por las venas de la
» tierra.

» Todas las veces que se pueda escusar hacer *sumi-*
» *dero* dentro de las casas, se debe hacer; pero en caso
» de ser necesario, hágase de dos pies de diametro, y co-
» mo fuere profundizando se irá ensanchando en forma de
» campana hasta llegar á la arena suelta, y en ella se
» harán las embestiduras de minas para el surtimiento de
» aguas; y en caso que no se halle será necesario alar-
» garlas para que se diviertan mejor, inclinándolas hácia
» abajo para ver si se halla; pero huyendo siempre de los
» parajes donde están los pozos, y lo mejor es dirigirlos
» hácia la calle y serán menos perjudiciales á las cuevas.»

»Del mismo modo se deben apartar las *secretas* de
»las casas medianeras, que los sumideros, pues aun son
»mas perjudiciales; y asi cualquiera gasto que por ellas
»resultare á algun vecino, lo debe pagar el causante.»

Los *pozos de aguas inmundas* han de tener menos
profundidad que los de las limpias, y si aun asi se filtra-
sen, se levantará una pared de refuerzo de buen hormi-
gon, ó de cal y ladrillo. En ellos no se introducirán las
aguas pluviales ni sobrantes de riego ó fábricas.

Estas y otras semejantes precauciones han de tomar-
se en los pozos abiertos en las calles donde haya conduc-
tos de aguas potables.

Para cegar un pozo de aguas inmundas, se obligará
al que lo solicite á dejarlo antes seco, no permitiéndole
terraplenarlo sin esta condicion.

Conductos ó albañales. «Ningun vecino (dice
»Ardemans capítulo XII), puede echarle á otro en su
»propiedad aguas por conducto; lo uno porque no es ra-
»zon le introduzca en su casa enemigo tan perjudicial, y
»lo otro por el daño tan conocido de su propia fábrica;
»y aunque sea á costa de su poca conveniencia debe
»cada uno conducir las á la calle por su misma posesion.
»Quieren algunos alegar que en pasando diez años
»que se han consentido se adquiere el derecho, del paso
»de dichas aguas por la posesion agena; pero concep-

«Cuando yo esta materia mas de hecho que de derecho
«creo que no habiendo contrato no se le puede obligar
«á que reciba en su casa las vertientes de la del otro.»
Esta opinion de Ardemans no destruye la prescrip-
cion que puede constituir, por el tiempo marcado por
la ley, la servidumbre de recibir aguas.

«Si algun vecino recibe aguas llovedizas de otro (si-
«gue Ardemans), y este de quien las recibe compra arri-
«mado á su casa otro pedazo de sitio para incluirle en
«ella, y que las aguas que de él provienen se introduz-
«can con las otras, para que dicho vecino las reciba to-
«das, no debe hacerlo; pues ni el uno las puede, ni el
«otro las querrá recibir, porque este no está obligado á
«comprar, que á las de aquella porcion de casa, y no la de
«otros, escepto si tuviese tambien obligacion de recibirlas
«del sitio que el otro compró.»

Por fin, para la construccion de conductos y alba-
ñales se observarán las mismas reglas que dejamos es-
puestas para las de los pozos de aguas claras é inmundas,
en la inteligencia que ni estos ni aquellos pueden
abrirse cerca de los acueductos ó depósitos de aguas
potables, sin prévio reconocimiento del director de
ellas.

El diámetro del pozo si es circular, y cualquiera de
los lados si es cuadrado, será cuanto menos de tres

pies en posesion ó finca propia, y en las calles se sujetará á las dimensiones que acuerde el Ayuntamiento.

En las *atarjeas*, que conducen á los pozos, se deben observar las mismas prevenciones.

En los *tubos de bajadas* se construirán contramuros por cuenta del dueño que los haga, si lo requiere la pared medianera, y en dichas bajadas se abrirán ventiladores perpendiculares.

Ningun propietario tiene obligacion de dejar pasar por su propiedad, atarjea ó alcantarilla por grande que sea la profundidad á que se abra.

Ya he dicho y repetiré aquí que en toda construcción, y particularmente cuando ofrece riesgo ó daño de tercero, como son todas las obras que necesitan contramuros ó paredes de refuerzo, debe el propietario obedecer las ordenanzas municipales de la poblacion donde construye, seguir las reglas, usos y costumbres recibidas en la poblacion, ó las que le marque el ayuntamiento oyendo al arquitecto titular.

Hornos. Es conveniente se construyan lo mas lejos del centro de las poblaciones que sea posible, por lo espuestos que están á causar un incendio. Para hacer un horno se necesita licencia del ayuntamiento, quien la dará ó negará segun se ajuste ó no el proyecto á las reglas de policia urbana. «El que labrase horno (dice

»Ardemans), capítulo VIII sea de la clase que fuere,
 »debe labrarle en parte que no esté sujeto á suelo de
 »bovedillas, ni arrime con tres pies de distancia á nin-
 »gun cerramiento tramado, ni á ninguna pared de media-
 »neria en distancia de dos pies; y el colgadizo que le
 »cubriere se ha de hacer con diez pies de altura, desde
 »la clave del horno por la parte exterior; y la campana
 »de la chimenea ha de ser muy capaz para que reciba
 »bien el humo y sorba la llama que sale de la boca; y
 »al cañon se le ha de dar todo el diámetro que se pu-
 »diere, para que dicho humo no sea perjudicial, intro-
 »duciéndose en las casas, y formándolos y previniendo-
 »los de esta suerte, no se recalientan las paredes con-
 »tiguas, ni se ahuman las casas, y se evitan muchos in-
 »cendios; y despues de todo esto debe el dueño del
 »horno estar dispuesto á todos los daños que sobrevi-
 »nieren á las casas medianeras, procedidos ó que pro-
 »cedieren por su defecto.»

Los *almacenes de combustible* se revestirán de
 fábrica de albañilería, colocándolos á la distancia de
 quince pies del horno, en sitio que tenga todas las
 condiciones que marquen las respectivas ordenanzas de
 policía urbana, y en ellos se entrará con farol bien cer-
 rado caso de necesitarse luz artificial.

Chimeneas. «Las chimeneas que se labraren (si-

»*que Ardemans*) contra pared maestra, serán mas
»seguras; pero lo mas ordinario es estar la mayor
»parte de ellas contra cerramientos tramados de ma-
»dera, y esto no se puede excusar mayormente en Ma-
»drid, que en una casa hay diferentes vecindades y
»cada una la ha menester: en tal caso se debe prevenir
»que demás del grueso del cerramiento, el lugar que
»ocupa la chimenea contra él, se ha de doblar de la-
»drillo y yeso, á lo menos dos dobles, y excusar en los
»cañones codillos ni resaltos, porque estos recogen el
»hollin de que proceden muchos incendios.

»No se puede en la pared medianera rozar cosa
»alguna para el cañon de la chimenea, porque de ha-
»cerlo, todo el daño que sucediere irá por cuenta del
»que le ocasiona, y todas las veces que se pudieren
»ejecutar exentos, rodeándolos el aire, será muy bue-
»no y excusará muchas quejas.

»Suelen hacer los hogares de las chimeneas bajos
»muy próximos al suelo de bovedillas, por lo cual es
»necesario prevenir dicho hogar, sentando sobre el
»suelo sus caños naranjeros ó mayores; y sobre esto
»sacar á pison una cuarta ó un pie de alto de tierra,
»haciendo su caja de ladrillo ó piedra, y solarlo de pie-
»dra ó de baldosa, y de esta suerte se evita el que se
»realignen las maderas de los suelos.

»El maestro á quien le encarguen hacer una chimenea francesa, declarará por escrito los inconvenientes que se le ofrecen, para que el dueño los vea y se satisfaga por sí ó tomando parecer de otro; y en caso de insistir á pesar de los perjuicios, el artífice no se detendrá en el gasto, sí en ejecutarla con toda seguridad, desterrando de su lugar y circunferencia todas las maderas que hubiere, así debajo del fogon como en todas las demás, siendo contra cerramiento ó pared tramada, volando el cañon si es medianería hácia su sitio, porque no se puede hacer volando hácia el del vecino; y si fuese pared maestra que pueda sufrir la roza para el cañon, debe el dueño de la chimenea dar cuenta al vecino medianero para que se lo permita y se contente de aquel menoscabo que recibe la pared; y de no contentarse no debe hacerla sino en sitio suyo propio donde no arrime á medianería. Repito que se haga toda de madera, supliéndola con hierro en *carreras, suelos, pies derechos, puentes, estribos y pares de las armaduras* por donde pasan los cañones.

»Si el humo que saliere por el cañon perjudicase al vecino, debe quitarse y ponerse de forma que no perjudique á nadie, y si está arrimado á la pared ó cerramiento medianero el vecino inferior puede obligar

»al superior á que suba el cañon fuera del tejado para
»que no le perjudique.

» *Artefactos de fuego.* » Ardemans en el capitulo
»lo XIII recomienda por regla general que no se cons-
»truyan en el centro de la poblacion ó al menos en las
»calles de comercio ni arrimadas á casas sagradas ni
»edificios públicos; á oficinas de escribanos, contadu-
»rias, mercaderes, joyeros, ni puestos de carbon, cor-
»rales de madera, esparterías, polvoristas, etc., los al-
»fáres, jabonerías, yeserías, herrerías, tintes, som-
»brerías, tahonas, velerías de sebo, y en fin, todos
»los oficios que tuvieren fraguas, hornos y calderas
»donde se emprenda fuego; advirtiendo que los tinto-
»reros aunque tengan tienda en el centro de la pobla-
»cion, la oficina donde tengan las calderas ha de estar
»al extremo del lugar por la salubridad pública.

» Y se encarga muy mucho á los dueños de las ca-
»sas, miren lo que hacen cuando las arriendan para
»ejercicios donde hay hornos y calderas, no permitan
»los pongan debajo de suelos de bovedillas, ni que ha-
»ya vecindad á plomo, sino en parte donde haya un col-
»gadizo para resguardo del agua y la nieve que á lo me-
»nos esté diez ó doce pies mas alto que la caperuza del
»horno ó borde de su caldera. »

» *Servidumbres de vista y luces* son las de poder

» mirar al prédio contiguo, ó de abrir en él ventana ó
 » agujero para dar luz al prédio dominante. Si las piezas
 » ocultas de las casas carecieren de luz de su mismo
 » aire ó cielo, es preciso discurrir (dice Ardemans en
 » en el cap. VIII) en darsela por lo ageno; y esto ha de
 » ser de calidad que el vecino no sea perjudicado, y asi
 » solo puede haber en cada pieza dos ventanas de tercia
 » de alto y cuarta de ancho junto á las soleras, con sus
 » cruces de hierro y redes para evitar que se vierta por
 » ellas agua, ni otras cosas que perjudiquen al vecino. Y
 » en caso que este quisiese levantar su casa, y necesitare
 » cerrar ó tapar las dichas ventanas de medianería, lo de-
 » be ó puede hacer sin que el otro se lo pueda embarazar,
 » por ser centro y cielo suyo; y porque en beneficio de
 » casa agena no ha de recibir en la suya daño, excepto
 » si por contrato ó prescripcion se ha transferido el dere-
 » cho de un vecino á otro.»

En cuyo caso ya está constituida la servidumbre ur-
 bana de luz; mediando pues consentimientos ó servidum-
 bres puede un vecino abrir ventanas en la pared me-
 dianera, y si las tuviese sin este requisito tendrá que ta-
 parlas cuando no quieran consentírselas, especialmente
 si cambiare de dueño la finca á que pertenezca la me-
 dianería.

Se llama *vista* toda abertura que permite registrar

por ella lo que hay á la parte exterior, y *luz* cuando solo sirve para alumbrar la interior. Las troneras abiertas en paredes paralelas á la línea que señala los lindes de las heredades ó posesiones se llaman *vistas rectas*, y *oblicuas* si forman ángulo con la citada línea. Las primeras no pueden abrirse, ni tampoco ventanas ni balcones á no distar la pared lo menos ocho pies de la del vecino; para las segundas bastarán tres pies, pero nunca menos. En distancias mas reducidas solo podrán abrirse ventanas de luz, á no ser que den á calle ó vía pública en cuyo caso podrán ser de vista.

Las *vistas rectas* se dividen en *simples* y de *registro*. El disfrute de las *simples* que solo se estiende á ocho pies, no puede prohibirse pasados treinta años de poseidas, pues entonces se consideran ya como *servidumbre urbana continua de vistas*. La vista de *registro* se estiende á toda la línea horizontal, y esta servidumbre solo puede establecerse por título oneroso ó lucrativo. Estas circunstancias conviene espresarlas con mucha claridad en los contratos.

La necesidad de tener que volver la cabeza para dirigir la visual á la posesion del vecino es lo que mas principalmente marca si las vistas son rectas ú oblicuas.

No deben tolerarse hacinamientos de piedras, tierra ó madera desde los cuales se pueda registrar la finca del

vecino aun cuando no pueden constituir servidumbre.

Puede establecerse una ventana de *simple vista* á la distancia que se quiera, levantando una pared á su frente de altura bastante, para evitar el registro de la posesion del vecino. Si la pared fuese medianera ó de otro dueño, y se rebajase su elevacion, las vistas se reducirán á luces. Aun cuando el vecino adquiriera la propiedad de toda la medianería, no puede suprimir las ventanas ó luces existentes. Los balcones, galerias, terrados etc., desde donde pueda estender la vista han de establecerse á la distancia legal que son los ocho pies que dijimos arriba.

No pueden abrirse ventanas en ninguna de dos propiedades, si el terreno que entre ellas media se halla proindiviso, á menos de doble distancia de la legal, que se medirá desde la línea exterior del cuerpo saliente.

Para evitar perjuicios y pleitos entre dos fincas no divididas por pared, zanja ó de otro modo convendrá antes de abrir luces que se marque la línea divisoria. Si se hallasen separadas por alguno de los medios conocidos, la línea se establecerá en una de las orillas, y siendo pared medianera en el centro de ella. Como los *tragaluces* ó *aberturas* practicadas en los techos no pueden en ningun caso considerarse como vistas no hay

inconveniente en que se rompan á menos distancia de la legal.

No mediando contrato ú orden de la autoridad las *vistas oblicuas* pueden establecerse á la distancia de tres pies, y aun menos levantando una pared perpendicular á la fachada de dos pies de salida y mas alta que la ventana.

«*Servidumbre de luz* es la que tiene un poseedor contiguo de dar luces á su convecino por su finca permitiendo ventana ó claraboya.» Esta servidumbre tiene tanta analogía con la de vistas, que no será extraño que al hablar aquí de ella, repita algunas ideas.

El que no tiene título legítimo ó prescripcion, no puede romper la pared medianera, para tomar luces sin permiso del condueño; pero podrá hacerlo si la pared fuese contigua.

Por ignorar sus derechos, ó por un abuso punible que es lo mas cierto, suelen los dueños de una finca cargar sobre la pared vecina, aun cuando no sea medianera, y pertenezca toda entera á otro dueño, de este modo queda imposibilitado de abrir luces en su propia casa, no quedándole mas recurso, que reclamar judicialmente la debida indemnizacion ó demoler el edificio, para levantarle de nuevo.

El rompimiento de *luces* como el de ventanas está

sujeto á no poder registrar la propiedad ajena, ni causar ninguna clase de perjuicios al vecino, y en todos los casos la distancia al piso interior del aposento, será de ocho pies contados desde la parte inferior del marco de la ventana.

» Puede suceder (continúa Ardemans en el capítulo VIII de sus ordenanzas), querer dar luz á un entresuelo, que no tiene mas de siete pies de alto, y aunque esté pegada la ventana á la solera, podrá registrarse la casa del vecino; y así para que reciba luz sin perjudicar á la casa medianera, es necesario hacer á dicha pared una nariz enganchada.» Para evitar esta impropiedad convendrá no permitir por ningún pretexto, se hagan pisos de menos de ocho pies de altura.

El que es propietario de una pared medianera puede abrir libremente luces en ella, aun cuando la mitad del terreno en que se abrieron los cimientos sea de su vecino.

Aunque pase á otro dueño una medianería quedarán subsistentes las luces abiertas en ella, no pudiendo cubrir las sino construyendo contra ella.

Cuando una pared medianera pertenece á un solo dueño, y este le dá mayor elevacion, las luces que en ella abra se contarán desde el piso ó suelo de la habitacion que iluminen.

Las claraboyas de ventanas por donde reciben luz

Las escaleras, siguen las mismas reglas que las demás. Al reparar las paredes se respetarán las luces que existan en ellas.

Sin la correspondiente licencia de la autoridad no se pueden abrir troneras, tragaluces, lumbreras, ventanas etc. en las paredes de propiedad particular que lindan con puertas, murallas, torres, cárceles y otros edificios públicos, como inmuebles exentos de servidumbres á no ser en determinados casos de imprescindible necesidad.

Aguas que vierten de un tejado á otro. Aunque al tratar de las servidumbres legales de interés privado, página 401, dijimos algo sobre las vertientes de las aguas, sin embargo como la materia es importante siguiendo á Ardemans en el capítulo II de sus ordenanzas, consignaremos aquí á mayor abundamiento algunas preven-
ciones.

En lo antiguo se puso poca atención en que las aguas vertiesen ó no sobre el tejado del vecino, con tal de que las armaduras pudiesen hacerse con facilidad y economía, lo cual ha ocasionado luego litigios, alegando derechos de prescripcion y otros, cuya resolucion si bien compete á los tribunales, no puede ser acertada sin oír el dictámen de los profesores facultativos, para conocer de parte de quien está la razon. Supongamos que un propietario intenta levantar un edificio, y tropieza con el

inconveniente de que las aguas de la casa vecina embisten contra la pared que está levantando, en este caso los arquitectos ó alarifes para dar su dictámen pericial, averiguarán si las dos casas fueron antes de un mismo dueño, y si al separarse se establecieron algunas condiciones ó servidumbres. No resultando nada, el que eleva mas su edificio debe levantar á su costa las armaduras del vecino, haciéndolas de modo que las aguas viertan á la calle, quedando á su favor los despojos de madera y teja que resultaren.

Aun cuando las aguas de dos posesiones de diferentes dueños viertan á una misma línea, el que levante mas la suya tendrá la misma obligacion que acabo de decir, si las aguas de los tejados del vecino embisten contra su nueva pared.

Cuando las aguas de un tejado caen sobre otro, el dueño de este puede exigir que el del superior mude las vertientes de las aguas, de modo que caigan dentro de su posesion ó á la calle, y si esto fuese imposible obligarle á poner un canalon de la suficiente capacidad con desnivel á la calle, ó á paraje donde no se perjudique al vecino.

No pueden hacerse colgadizos ó armaduras cuyas aguas se dirijan contra alguna pared medianera, ni aun construyendo contra-armaduras de tres ó cuatro pies

que produzcan una canal grande ó lima hoya que son un continuo enemigo y un censo perpétuo para las casas; pero caso que el propietario insista en ponerla se hará de plancha de plomo ó zinc, y las lunetas ó bocatejas que vierten en ella se recibirán con yeso y un poco de cal.

Si un patio fuere común á cuatro dueños y el uno vertiese en él las aguas de sus tejados, todos tendrán el mismo derecho, y si por comodidad todos los dueños contiguos se convinieren en que las aguas se recojan por un canal, pagarán á prorrata de la parte que corresponda á su propiedad, lo mismo que en la limpieza del sumidero si lo hubiese.

En algunas ciudades se ha prohibido construir canales que arrojen el agua á la calle y sobre los transeuntes, disponiendo que en las nuevas fábricas se hagan canales por el interior de las paredes exteriores; pero de modo que no perjudiquen á la solidez de los edificios. El conde de Vistahermosa en el año de 1847 mandó que los de Madrid se remetiesen en las fachadas para que bajasen por caños á desaguar al medio de la calle; pero fué contrariada esta medida por los propietarios, que llevaron su resistencia hasta interpelar al Gobierno en las Cortes, y no se llevó á efecto mas que en algunas casas, si bien está vigente para las nuevas construcciones.

En las paredes de cerramiento que lleven albardilla, toda la inclinacion para la vertiente de las aguas estará al lado del dueño de la pared; si fuese medianera ó contigua tendrá la misma inclinacion á cada parte.

Existen otras muchas servidumbres legales de interés privado, en el sentido lato que las tomamos en este tratado, pero algunas de ellas no son otra cosa que simples restricciones de la propiedad por leyes, bandos ú ordenanzas de policia urbana y rural, y todas están subordinadas á los preceptos legales y práctica que acabo de consignar. Hay algunas en ciertas localidades y en otras no; v. g.; en unos pueblos se toleran en las fachadas rejas salientes, guardacantones, emparrados, casas ambulantes de madera, etc., y en otras no. En algunas poblaciones subalternas, se toleran recantones en las casas principales, no obstante que solo pueden ponerse en las Casas Reales.

En otras tambien está tolerado hacer poyos delante de las casas que no escedan de medio pie de vuelo; pero sin alzar ni rebajar nunca el pavimento de las calles. (Véase á Ardemans en el capítulo X.)

Disposiciones comunes á todas las servidumbres y como se adquieren y estinguen. Sería interminable si quisiese enumerar todas las servidumbres de interés privado, puesto que son tantas cuanta es la variedad de

La voluntad humana que por agrado ó conveniencia limita el derecho de propiedad. Los espositores del derecho civil, (siguiendo á los romanos segun dijimos en la página 375 al reseñar las servidumbres rústicas) tratando de las urbanas (que son de las que detalladamente me ocupo por la índole de esta obra) cuentan entre las principales (*onera vicini sustinendi*) sostener el edificio ageno (*stillicidium, vel flumen recipiendi*) recibir aguas del predio ageno de tejados, ó por acueductos, albañales, cloacas, sumideros, etc., (*altius tollendi*) levantar obras sobre edificio ageno (*tignum inmiltendi*) horadar la pared medianera y meter viga, y las de *luces y vistas*. De todas estas he hablado con estension, y para que los lectores puedan clasificar, entender y aplicar las reglas de derecho escrito y consuetudinario que he sentado, á todas las servidumbres de que no haya hecho especial mencion, que son tantas y tan variadas como la voluntad del hombre, que es segun los jurisconsultos *deambulatoria usque ad mortem*, tendrán muy presentes los siguientes principios de derecho.

En las servidumbres negativas rige la misma jurisprudencia que para las afirmativas, p. e., (*altius tollendi, stillicidium recipiendi*) sufrir que el convecino levante mas alto su edificio contiguo ó recibir sus aguas, pueden convertirse en negativas (*altius non tollendi, stilli-*

cidium non recipiendi) esto es que no pueda levantar mas alto el edificio, y que deba dar salida á las aguas por su propio terreno, ya porque ha finado la servidumbre por contrato ó prescripcion, ya porque se constituye de forma contraria, en cuyo caso el prédio sirviente se convierte en dominante y vice-versa.

Toda servidumbre es una carga y un derecho; carga respecto de la que la sufre, derecho respecto de quien se debe.

Debe establecerse en cosa agena porque la finca propia sirve á título de propiedad y no de servidumbre.

Es incorporal, pues no es parte sustancial del prédio á que sirve, sino un derecho inherente.

Es indivisible, y asi se debe entera al dueño ó herederos del prédio dominante, y por cada uno de los del sirviente que lo posean, y asi solo hay el caso que marca la ley 12 título 31 partida 5.^a en que parece se transfiere parte de la servidumbre, y es cuando el dueño de una heredad da parte de las aguas que recibe de un prédio á otro distinto.

Es inherente á las cosas y no á las personas, y asi ya como carga, ya como derecho, no se pierde por mudar de dueño el prédio sirviente ó dominante, sino que pasa á sus nuevos poseedores con todos sus efectos activos y pasivos.

Modos de constituirse las servidumbres. Las servidumbres se adquieren ó establecen:

1. ° Por contrato, ó donacion entre vivos.
2. ° Por testamento.
3. ° Por disposicion de la ley ó del juez en los juicios divisorios.
4. ° Por el uso durante cierto tiempo, esto es por la prescripcion de 10 años entre presentes, y 20 entre ausentes las *continuas*; y por la de tiempo inmemorial las *discontinuas*.

Como las servidumbres son limitacion de propiedad solo pueden constituirse entre propietarios, asi es que no adquirirán ni el derecho ni el gravamen, por los prédios que ocupan, el arrendatario, inquilino, usufructuario etc.

Modos de extinguirse las servidumbres. Se acaban por los mismos medios que se constituyeron esto es:

1. ° *Por consolidacion de dominio.* Cuando el dueño del prédio dominante adquiere el sirviente, ó al contrario:
2. ° *Por condonacion expresa, ó tácita v. g.* si el dueño de la finca á quien se debe servidumbre, permite obras en el prédio sirviente que invalidan la servidumbre.

Por prescripcion contraria ó el no uso de 10 años

entre presentes, y 20 entre ausentes en las urbanas, y 20 en las rústicas sin diferencia de ausentes ó presentes, si son *descontinuas*; y por tiempo inmemorial en las *continuas*.

Para la prescripcion se cuenta el tiempo en las *servidumbres continuas*, si son afirmativas desde el dia que empezó el uso, y en las negativas desde el en que se *impidió*. Si la finca es comun y está proindiviso el uso de un condueño aprovecha á los demas.

4. ° *Por la ley*: si contradice el interés público v. g. el derecho de pasar ó construir en heredad agena termina, si en el tránsito se construye fortaleza ó muro que establezca la inmunidad de las zonas militares, ó se edifica cementerio, iglesia etc., pues es sabido desde el emperador Justiniano, que son exentas de *servidumbres las cosas sagradas, religiosas, y santas*.

5. ° *Por mútuo disenso*. Cuando á título oneroso ó lucrativo se aparta el dueño del prédio dominante de su derecho, y redime su carga el de el sirviente. El modo 2. ° puede comprenderse en el 3. ° y 5. °. Finalmente sobre el modo de acabarse las *servidumbres* pueden verse las leyes 9, 16, 17, y 18 del título 31 partida 3. °

De la obra nueva, denuncia y sus efectos legales.

Es obra ó labor nueva la que se hace sobre cimientos nuevos ó sobre los antiguos si escede de ellos ó varía su anterior forma. Tanto en uno como en otro caso, si irroga daños, interrumpe servidumbres, ó las introduce sin justo título puede denunciarse.

La ley 5 título 32 partida 3.^a *alli* dice: que el dueño del prédio dominante, que por la nueva obra ó labor vé amenazada su servidumbre; si es urbana puede de propia autoridad impedir la; si es rústica necesita acudir al juez por medio de denuncia, y hé aquí la razón porque despues de las servidumbres era preciso hablar de obras denunciabiles.

La denuncia se hace, pues, para conservar el derecho, por interés público, ó preservarse de daño.

La denuncia de interés público puede hacerse por cualquiera del pueblo.

Si se trata del derecho particular puede hacerla el que lo tiene por sí, sus allegados, ó por el arquitecto, maestro de obras, ó alarife que ordinariamente dirige sus obras, de la misma manera que puede hacerse al dueño de la obra nueva, al que dirige su construcción, y á los maestros ú oficiales que trabajan en ella, bien intimándoles

cesen en las labores y deshagan lo hecho, bien arrojando á la obra una piedra segun la ley 1.^a título 52 partida 3.^a y acudiendo al tribunal.

El juez recibe juramento al denunciador de que no procede de malicia, toma razon del estado de la obra; manda suspenderla; oye luego en juicio contradictorio á ambas partes, y si no se pudiere decidir el pleito en el término de tres meses, puede mandar que continuen las obras, con tal que el que las hace de fianza, y se obligue á derribarlas si fuere condenado en juicio, véase la ley 9, título 31, partida 3.^a

Si el denunciador no quisiera prestar el juramento de no proceder de malicia, debe el juez conceder al denunciado el permiso de que siga en las obras.

Está prohibido á los dueños de molinos harineros, aceñas, y hornos denunciar ó impedir que otro haga artefactos iguales, pero deberá hacerlos de modo que en nada perjudique á los otros.

Tampoco se pueden denunciar las obras que alguno hiciere, reparando ó limpiando los caños ó acequias donde se recogen las aguas de sus edificios ó heredades, siempre que no embarace y quite á otro el ejercicio de su derecho.

No siempre la denuncia de una obra nueva produce el efecto de tenerla que suspender ó demoler, pues si la

continuacion irroga daño grave, la equidad dicta que se subsane el perjuicio sin detrimento ó destruccion de la obra, dando fianza el dueño de la construccion de enmendar, y respetar los derechos del querellante.

Se denuncia tambien la obra vieja si amenaza ruina, y daño público ó particular, en cuyo caso informado el juez manda al dueño que la derribe sino es susceptible de reparos seguros.

Tambien se denuncian los árboles y cualquier objeto que amenace caer sobre edificio, y declarado el peligro de daño por los arquitectos ó maestros de obras, el juez manda la demolicion, corta de árbol etc.

Los efectos legales de la denuncia son: que si el dueño de la obra despues de requerido, la prosigue sin licencia del juez, debe ser condenado á demolerla á su costa, segun la ley 8 título 32 partida 3.ª, cuya responsabilidad pasa á los herederos, y compradores del terreno ó finca, si continuasen la labor objeto del interdicto.

PRACTICA DEL ARTE.

El reglamento de 8 de enero de 1850, aprobado por S. M. para las escuelas especiales de arquitectura dice asi:
Artículo 17. *En la práctica con relacion á la ar-*

arquitectura legal se comprende la alineacion de edificios, sus alturas, salida de repisos, etc., presupuestos, mediciones y tasaciones; reconocimientos periciales; licencias y certificaciones.

La práctica del arte es pues: «*El complemento de la arquitectura legal, que enseña al director de las obras sus deberes prácticos y económicos, y el modo de ajustar las construcciones á las leyes vigentes que ya conoce por aquella.*» El director de las obras está obligado á que sean bellas y sólidas; para lo que se esmerará en los planos, alzado y decoracion; será escrupuloso en la eleccion de materiales, y observará las leyes, ordenanzas de policia, usos y costumbres recibidas en la poblacion donde construye, respetando la propiedad agena, para no irrogar perjuicio al comun ni al particular. Si se encarga de la parte económica está obligado además á hacer con claridad y conciencia la distribucion é inversion de los fondos, pago de trabajadores y compra de materiales, que recibirá por sí ó por persona de toda confianza. *La práctica del arte*, pues, abraza todos estos deberes, asi como la arquitectura legal las prescripciones de la ciencia sancionadas por las leyes, la autoridad y la conveniencia publica. Nada hay escrito en España de arquitectura y práctica legal de construcciones, si se exceptuan las desaliñadas colecciones de reglas y prác-

ticas de Juan Torija y de Teodoro Ardemans. La necesidad de un tratado de esta clase es tan clara como la responsabilidad en las obras de los arquitectos, ingenieros, maestros de obras y demas directores encargados, puesto que en la buena construccion se cifra la salud, el bien estar y riqueza de los pueblos, y es tan antigua esta verdad que ya las leyes de Efeso; la 8.^a *Omnes* del Código de *operibus publicis* y la 21, lit. 32, parte 3, fijan dicha responsabilidad, y asi confio que serán de alguna utilidad á profesores facultativos y prácticos, Ayuntamientos y propietarios estas indicaciones.

En las servidumbres legales añadí insensiblemente alguna parte práctica á la preceptiva por su connexion íntima; pero sin embargo procuraré no repetir ideas.

Alineacion de edificios: sus alturas, salida de repisos, etc.

El artículo 81 de la ley de 8 de enero de 1845, confiere á los Ayuntamientos la facultad de fijar la alineacion. El encargado de las obras debe observar exactamente la que determinen las ordenanzas municipales ó los acuerdos del Ayuntamiento, y á ella sujetarán las fachadas, paredes, cercas y toda clase de construcciones. Como para hacer la alineacion se usa de cuerda,

de aquí es que esta operación se llama en algunas localidades *estirantado* ó *acordelamiento*, y en Madrid *tira de cuerdas*. Cuando se edifica en terrenos contiguos la alineacion se hará con citacion del colindante, y si ha de haber demolicion antes, para que la nueva obra asiente sobre los antiguos cimientos, partiendo directamente por encima del zócalo, sin consideracion al aplomo de las paredes contiguas; mas si la pared tiene recodos se seguirá la anterior alineacion, observando las irregularidades y aun su espesor, si la planta haja está á nivel, esto es, sin tener cuevas, vacíos, rebajos ni elevaciones sobre el nivel del antiguo terreno.

Al propietario unas veces se le obliga á demoler y remeter su fachada, otras á avanzar con ella hácia la via pública segun el plano de la poblacion. Si se demuele su edificio por interés público debe percibir su precio y el 3 por 100 del valor de la tasacion, si por ruinoso solo percibirá el valor de la parte que ceda, asi como pagará la que adquiera. En todos estos casos los arquitectos titulares ó en su defecto peritos, observando las tarifas de precios de edificios segun los diversos sitios de la poblacion tasan el valor de los terrenos, habiendo siempre indemnizacion prévia segun marca la ley de 11 de julio de 1856. En la página 392 y siguientes, hablé ya algo de la alineacion y altura de las casas, salida de re-

pisos, etc., y en la 384 y siguientes de los edificios contiguos á los caminos.

Es patente la importancia, conveniencia y aun necesidad de los planos de poblacion, á que se ajusten todas las construcciones, y en verdad que produce grandes bienes el sistema general de alineaciones. Él fija la altura y salientes de los edificios, la latitud y direccion de las calles; hermosea las poblaciones; les da seguridad, facilidad en sus comunicaciones interiores, y ventilacion y salubridad; destierra poco á poco sus irregularidades; aumenta el valor de los prédios; y mata las prentensiones viciosas de interés privado, determinaciones arbitrarias de la autoridad, y litigios consiguientes.

Algunas naciones, y entre ellas la Francia, tienen reunidas en Código todas las disposiciones sobre materia tan importante; en España no hay legislacion compilada.

Los trámites que han de observarse para la formacion de los planos de una poblacion, son los siguientes:

El Ayuntamiento encargará este trabajo á sus arquitectos titulares, ó en su defecto á profesores aprobados; lo someterá al examen de una comision de su seno á la que será bueno se asocien los mayores contribuyentes de riqueza urbana: con las observaciones de esta comision se espondrá al público por un mes, y adicionadas

las reclamaciones del vecindario, ó haciendo constar su tácito asentimiento en el espediente, se remitirá este al Gobernador civil de la provincia, que lo mandará á la Academia de San Fernando con su informe, y cuando esta lo devuelva censurado facultativamente, lo elevará al Ministerio de Fomento. Obtenida la aprobacion del Gobierno de S. M. se sacarán los planos estrictamente arreglados en sus detalles al espediente, con escala de medio milímetro por metro en el general, y en los parciales de dos ó mas milímetros por metro y con estricta observancia de los accidentes del terreno, servidumbres legales, etc.

En el plano general se describirá el trazado de plazas, calles, arrabales, paseos, etc., con tintas diferentes para mejor inteligencia y claridad.

Para las masas de edificios públicos, avenidas y paseos tinta negra; las aguas corrientes se lavan con color de agua, las cubiertas del mismo color mas bajo; los bordes de los caminos, de gris la parte construida, y de color de tierra la que está en construccion, y se señalan ligeramente los cerramientos y empalizadas.

Los planos de division ó parciales que forman con el general un atlas, se trazan con tinta roja, y las construcciones contiguas á vias públicas se lavan con rojo pálido, si avanzan, y amarillo si se remeten. Los Ingenieros

entienden casi siempre en levantar estos planos y en todo lo referente á caminos, canales, puertos, etc.

Aprobados los planos se archivan en las casas consistoriales de las respectivas poblaciones para ser consultados por los propietarios, y á ellos se arreglan todas las construcciones y los planos particulares de las obras que deben ir asociados á la solicitud de licencia para construir.

Presupuestos.

Ardua es esta materia en su esencia, y porque la mala fe ó ignorancia aumentan sus inconvenientes. El deseo de adquirir obras ó la impericia de los encargados de su direccion, hace que los presupuestos no sean exactos, y se arruinen empresas que contaban tasadamente con los recursos designados en aquellos. En Madrid hay fabrica cuyo presupuesto se fijó en 2.000,000 rs. y se llevan gastados mas de 4.000,000 sin estar concluida. Estos abusos hijos del corazon humano ó de la falta de conocimientos son tan antiguos como el hombre y sus obras supuesto que hace tantos siglos que se dió la famosa ley de Éfeso que recomendaba Vitruvio con tanto interés á los romanos.

Para hacer el presupuesto se deben estudiar deteni-

damente no solo los planos, sino todos los accidentes y topografía del terreno, haciendo calicatas con la tientaguja para conocer la profundidad del firme donde deben basar los cimientos, y usar si es necesario de pilotage.

Ademas deben el Arquitecto, Ingeniero, Maestro de obras y Alarife que formen el presupuesto, saber con evidencia *el valor de los solares. El de los materiales al pie de fabrica, y el de la mano de obra* no solo de sus operarios, sino de los artesanos que trabajan por fuera como herreros, carpinteros, etc.; teniendo muy presentes las frecuentes alteraciones de precios, y dividiéndolo en secciones, para mayor inteligencia y acierto; p. e.; demoliciones de la obra antigua, terraplenes, nivelaciones del terreno, escavacion de cimientos, apeos, minas, zanjas, pozos, albañilería, cantería, carpintería, mano de obra y personal, incluyendo por apéndice todo gasto por insignificante que sea, y rebajando del total el valor de los materiales que puedan utilizarse de la obra demolida.

El levantamiento de planos, con plantas, alzado, cortes y demas detalles que facilitan el estudio del proyecto y cómputos y tasaciones, pertenece a la parte teórica y sublime de la ciencia, los demas datos para formar el presupuesto son enteramente de la práctica del arte, y por lo mismo de este lugar. Los mejores presupuestos

de obras se dividen en 4 artículos: 1. ° desmontes y terraplenes. 2. ° Material. 3. ° Mano de obra. 4. ° Personal.

Artículo 1. ° *desmontes y terraplenes.* En terreno de mediana resistencia un jornalero cava y carga cada día 8 varas cúbicas, si el jornal es de 6 reales la vara cúbica de desmonte sale á 6 octavas de real con el aumento de 6 mrs. por deterioro de herramientas, y la parte que le corresponda por sobrestantía, segun el número de peones que tenga cada cuadrilla. Un hombre puede trasportar haciendo solo 60 viajes por hora en carretilla cargada con 7 arrobas, 252,000 arrobas á un pie de distancia al día.

Cada vara cúbica de escavacion hasta tres pies vale á 4 reales, y por cada tres pies de profundidad se aumentarán de 2 á 3 reales.

El valor del solar depende de la situacion del terreno, por el mayor ó menor coste de desmontes y terraplenes, y de otras varias circunstancias, como la importancia de la poblacion, sitio del solar en ella en centro ó radio, en plaza ó calle escéntrica, debiendo saberse que dicho valor sufre alteracion de tiempo en tiempo segun se construyen edificios públicos, mercados ú otros círculos ó establecimientos de comercio ó industria.

En Madrid, el pie superficial de la Puerta del Sol vale

100 reales, y va descendiendo hasta el Portillo de Embajadores y Salesas donde vale solo á 3 reales. Si hay obra vieja, se computará la mano de obra de demolicion, trasporte de escombros, y colocacion en pilas de los materiales que puedan servir para la nueva obra. Si en anteriores obras muy recientes no se conoce el terreno, es indispensable hacer catas profundas del firme, despues se computa con prolijidad el número de pies cúbicos que se necesita desmontar y terraplenar para nivelar el terreno, escavaciones, pozos, zanjas, minas, apuntalamientos, estraccion y trasporte de los materiales etc.

Art. 2. *Material*, se espresará en este artículo la cantidad, calidad, dimension y precio de los materiales, y su valor total reducido el de los de la obra vieja demolida que puedan aprovecharse, en esta forma.

Cantería, aquí se comprende la vara cuadrada de mampostería, su coste, número de carros de piedra y su valor al pie de fábrica: el número y dimensiones de sillares para jambas, guardapolvos, cornisas, repisas, dovelas, adornos, basas de pilastras, y columnas etc., y su coste al pie de la obra.

Generalmente la medida para saber el valor de la cantería á todo coste, se liquida y satisface á vuelos mayores.

El labrado se hace lineal, en piezas moldeadas, ó su-

perificial en paramentos, juntas, lechos y sobre lechos, ó cubicando el volúmen labrado.

Los precios del cornisamento varían segun sus molduras y delicadeza.

La buena calidad de piedra se puede conocer en el peso. Cada pie cúbico de berroqueña debe pesar 5 arrobas, y de la calcarea, granítica, etc., de 4 á 4 y 3 cuartos de arroba.

Los precios de cantería como los de todos los materiales, son diversos en razon de la abundancia ó escasez de las canteras, distancia, portes etc., serán mayores si la labra es esmerada, si está llana por todos sus paramentos, si los lechos cuajan sobre lechos y juntas.

El marmol, jaspe, alabastro y otras piedras de adorno y lujo nacionales y extranjeras, pertenecen como ramo especial á los escultores que saben la tarifa de sus diversos precios.

Albañileria. En esta seccion del presupuesto se comprenden las varas cuadradas de fabrica de ladrillo; millares de ellos para toda la obra, sus bóvedas, pozos, atargeas, tabiques de division y entramados; los millares de baldosas, ó varas de asfalto para suelos; las varas cuadradas de láminas de zinc ó plomo para cubiertas; canales, número de caños de plomo, hierro ó barro para bajadas de aguas pluviales ó minerales; los carros de are-

na, fanegas de cal y de yeso para trabazon, morteros ó mezclas, enlucidos ó estucos, etc.

El valor de todos éstos y demas materiales es diferente en todas las poblaciones segun la clase, abundancia, porte, etc. Pongo sin embargo los de Madrid sacados de los presupuestos que para las obras de este año han formado los arquitectos de mas nota de la corte, y que podrán servir de tipo para las demas poblaciones con las variaciones consiguientes.

Albañileria de todo coste. Es larga esta seccion del artículo 2.º del presupuesto de obras. En él principalmente, y en toda esta materia me estenderé por la utilidad que puedan reportar mis suscritores de Madrid y poblaciones comarcanas.

Cimientos. Cada pie cubico de pedernal con mortero ó mezcla de cal y arena cuesta 3 rs.—Id. al descubierto con hiladas de verdugo cada tres pies, 3 rs. 8 mrs.—Id. de fabrica de ladrillo con mezcla de cal y arena colocando 5 hiladas en fábrica corrida en cada pie de altura, 3 rs., 17 mrs.—Id. en fachada con resaltos de pabellones, jambas, dinteles, guardapolvos é impostas, 4 rs.—Id. en bóvedas de cañon seguido, si son esféricas con lunetas de la misma clase 4 rs. 17 mrs.—Si elípticas 4 rs. 26 mrs., y si vaidas, de esquife, ó de arista estando ya hecho el cimbraje 5 rs.

Tabicones. Cada tápia de carga de grueso de pie y cuarto hecha con ladrillos porteros guarnecidos por ambas caras, 100 rs.; de á pie, 90; de tres cuartos, 80; de medio, 70; sencilla, 60; de madera de á 6, 55; de id. de á 8, 50; de id. de á 10, 45; de guarnecido de cielo raso, encañado, enlistonado ó en tabiques sencillos, 15 rs.; de id. id. forjados, maestrados ó tabicones, 15.—Pie de subida de humos en caños, 13 rs.; id. en bajada de comun con caños vidriados y con bombillo y platillo en cada escusado, 4 rs. 17 mrs.—Un fogon regular con campana con varilla, cerco de trampillas, barreño, hornillas y cadena de hierro con pilarote, 300.—Pie de tejado haciendo las camas con caballetes, boquillas y recibido de los respaldos, etc., 4 rs.—Pie lineal de vasar, 2 rs.

Alfareria. Los vidriados para comun de 12 dedos á un pie de luz valen; los caños de 2 á 5 rs.—Enchufas de 2 á 6.—Codillos de 3 á 9.—Pipas de 6 á 11.—Cruces de 9 á 14.—Bombillos á 12 rs. y platillos á 2 rs.—Caños de tope para la subida de humos de 1 rs. 26 mrs. á 2 rs. 8 mrs.—Ovalados de 2 rs. 8 mrs. á 2 rs. 16 mrs.—Los caños y codillos de paso de aguas valen de 1 á 2 reales 17 mrs.

Empedrado. La vara cuadrada de adoquines en la que colocados de canto entran 18, siendo de berroqueña de un pie cuadrado de superficie por medio de altura,

vale 60 rs. — Id. la de pedernal en cuñas ó a morrillo 24 rs. — Azulejos los hay desde 1 real y 10 mrs. hasta 2 reales y 17 mrs.

El ciento de tejas á 27 rs. — De baldosas de Toledo á 60 rs. — De las de Alcalá de un pie cuadrado á 30 rs. — De la Ribera de regular clase de un pie cuadrado á 31 reales.

Baldosines de Segovia de los de una cuarta en cuadro octágonos y exágonos 45 rs. — El 100 de ladrillos finos de Alcalá ó de la Ribera 20 rs. — De los tejares de Madrid de 11 á 15 rs., segun sean porteros, pardos ó toscos. — Baldosa de alabastro y pizarra de 8 á 12 pulgadas, de 22 á 30 cuartos cada una. — Baldosa de alabastro blanco y gris de las mismas dimensiones de 14 á 22 cuartos.

Asfalto. Cada vara cuadrada de superficie y de 9 á 14 líneas de grueso de 30 á 60 rs.

En cada pie cúbico de fábrica entran 8 ladrillos. — De cada carro de pedernal se labran 8 pies cúbicos de cimientos. — Una fanega de cal con mezcla de arena en razon de 1 á 2 basta para fabricar doce pies cuadrados de ladrillo; y en arcos ó bóvedas 6 ó 7, porque en el diámetro de las vueltas se gasta mas cal. — Una tapia de tabique sencillo guarnecido por ambas caras ó segun dicen los arquitectos á ambas faces, de siete pies cuadrados, esto es de 49 pies, necesita de 89 á 90 ladrillos, y

medio cahiz de yeso negro.—Si es de un pie de gruesa guarnecida por ambas faces necesita 300 ladrillos y algo más de un cahiz de yeso.—Un fogon regular con campana de chimenea de 6 pies de línea y 3 de vuelo con arco para carbonera, necesita 110 á 120 ladrillos y tres cuartos de cahiz de yeso. La fanega de cal pesa 5 arrobas y vale de 8 rs. á 8 y 17 mrs.—El carro de pedernal de 40 arrobas 16 rs.—El cahiz de yeso basto 28 rs.—El cernido 30.—El costal de blanco que pesa 4 arrobas 6 rs.

Carpinteria. En esta seccion constará el número, clase, dimensiones y valor al pie de fábrica de la madera para pies derechos, suelos, entramados, cubiertos y escaleras, las trallas para suelos, revestidos, enripiados ó cielos rasos; y la madera para puertas, ventanas, balcones y persianas, sin contar la mano de obra; aunque á veces se contrata este ramo por piezas, y entonces se pondrá el valor total de estas bajo el título *Carpinteria de taller*. Los precios de maderas en Madrid son los siguientes:

Madera gruesa de hilo de media vara, pie y cuarto, tercia, sesma y vigueta desde 9 á 18 pulgadas de ancho, de 6 y media á 12 de grueso, de largo indeterminado hasta 25 pies, y desde 3 cuartos á una arropa y media de peso cuesta de 2 á 5 rs. el pie, si es de la tierra, y de 2 y medio á 10 si es de Cuenca.

Madera menuda. Media vigueta, madero de á 6, 8 y 10, su ancho de 5 á 9 pulgadas, el grueso de 3 y media á 6 y media, el largo de 10 á 18, con peso desde 2 arrobas y media á 6, cuesta de 15 á 24 rs. el pie de la tierra, de 17 a 28 la de Cuenca.

Madera aserrada. Tabla de 1.^o de 7 y 9, tabla de 2.^o de 7 y 9, chilla de 7 y 9, tableta de 14 dedos de 7 y 9 y hoja de 7 y 9, de 10 á 12 pulgadas de ancho, de 3 cuartos á 11 arrobas 25 libras de peso la docena, cuesta de 18 á 54 rs. = Ripia, tabla de pie y cuarto de 9, tabla cofrera de id., hoja cofrera de id., portada de id. y portadilla de id., ancho de 9 á 18 pulgadas, grueso de 3 cuartos á 2 pulgadas, y largo entre 9 y 18 pies, con peso desde 2 á 12 arrobas la docena de las tablas y hojas, y la pieza de portada y portadilla, cuestan desde 24 mrs. á 2 rs. el pie. = Alfarga ó media alfargia de 9, de 4 á 6 pulgadas de ancho, de 3 á 4 de grueso, de 7 á 14 pies de largo, peso de 7 á 18 arrobas la docena, se vende de 56 á 96 rs. = Terciados de 8 de 4 y cuarta pulgadas ancho, 2 y cuarto grueso, 8 á 12 pies de largo, y 6 arrobas de peso, á 40 rs. docena. = Desde 25 pies en adelante se aumenta el valor de la madera 1 real por cada cinco pies. = La sesma y los encuartes han de tener de 30 pies arriba.

De la parte mas gruesa del arbol que no tiene di-

mensiones fijas, y se llama machon se sacan las alfargias y las tablas.

La madera de sierra, se clasifica en limpia, entre limpia y puerca. La docena de alfargias de 7 se compone de 15 piezas, la de 9 de 12, la de 10 de 11, y la de 12 de 9. Las dos terceras partes son piezas cuadradas y la otra cuchillos. La tabla de gordo para listones ha de ser limpia y la puerca se usará para entablamentos. La tabla 2.ª y tableta se sacarán de pinos puercos, y la hoja de las mejores piezas. La madera blanca y de nudos que no se desprenden es la mejor, y toda ella, sea de la clase que quiera, no debe usarse hasta que esté bien seca. La chilla debe salir de pinos limpios. El arquitecto ingeniero y demas subalternos, para la eleccion de buena madera, tendrán presentes las observaciones que hace desde la página 91 á la 98 inclusive.

Carpintería de obra de afuera. El pie de terciá labrado y sentado en carreras, umbrales, pies derechos, zapatonos y puentes de sesma, vigueta, madero y cachas de terciá ó jabalcones en toscó vale de 1 á 2 rs. 17 mrs. —El pie superficial de suelo de sesma, vigueta, madero, ó de maderos de á 8, y de á 10, de 5 á 12 mrs. — Las tápias de enlistonado, entramado de bajo, de carrera de terciá, de sesma, vigueta ó madero de á 8 y de á 10, y entramado sencillo valen desde 4 á 10 rs. —El pie de

tirante á 10 rs.—El pie de estribo de sesma, vigueta ó madero 28 mrs.—El tramo de armadura de vigueta ó madero de 6, 8 y 10, y de contra armadura, de 10 á 24 rs.—La línea de alero comun, solera, canecillos de terciá, sesmas, tocaduras y coronas, vale 10 rs.—El pie de tabicon ó soleron, 6 rs.—El de pasamano liso, 20 mrs.—El brochel que no pase de 3 maderos, 6 rs.—La cimbra de puerta ó ventana de cuadrado, 6 rs.—Cadena de chimenea, 6.

Carpintería de taller. Cada pie de puerta alfargia de enrasado fino á dos faces de una hoja ó enrasadas por una cara, y moldeadas por la otra, puertas de tienda de 2, 3 ó 4 hojas género de alfargia enrasado fino á 2 haces moldeadas por un lado y enrasadas por otro, de 6 rs. á 7 y medio. El pie de ventana de 2 ó 4 hojas grueso de media alfargia moldeada á la italiana ó francesa en una ó en las dos haces vale de 5 á 6 rs.—El de puerta de paso de media alfargia, ó de grueso de terciado, moldeadas á una ó dos haces, ó enrasadas vale de 3 rs. y 26 mrs. á 5 rs. y 17 mrs.—El par de vidrieras de fachada sin listoncillos con pilastra y vierte aguas de una pieza y zócalo almohadillado con 7 á 12 pies de luz cuesta de 38 á 100 rs.—Si son adtepechadas con pilastra y vierte aguas sin zócalo de armadura de tres á 8 pies de luz, valen de 48 á 70 rs.—Las de alcoba con cercos de

7 á 12 pies de luz, se venden de 80 á 90 rs., y con cercos de alfargia se aumentarán 10 rs. en par. — El montante de alfargia ó media alfargia con bastidor que no pase de 3 pies en cuadro, comprendidos los que se hacen ajustados á los cercos de las puertas, de 26 á 36 rs. — El pie de cerco lineal de alfargia ó media alfargia para puertas de paso sin vidrieras de 1 rs. 17 mrs. á 2 rs. — El ventanillo de medianería con vastidor de dimensiones regulares 34 rs. — El vastidor de vidrieras de 3 pies en cuadro ó menos 7 rs. — El pilarote de fogon vale 5 rs. — Los embebidos de reja vale cada uno 5 rs. — Cada par de trampillas de fogon de armadura cuesta 36 rs.

Todo este justiprecio de madera está hecho en el supuesto de ser cuadrada, pues la circular é irregular tiene valores convencionales.

Su clasificacion y dimensiones es como sigue. — El madero doble de á 10 tiene 14 pies de largo, 7 dedos de tabla y 5 de canto. — El de á 8, 16 pies de largo 9 dedos de tabla y 7 de canto. — El de á 6, 18 pies de largo, 11 dedos y medio de tabla y 8 de canto. — La vigueta de 22 tiene 22 pies de largo, una cuarta de tabla y una sesma de canto. — La media vigueta 12 pies de largo, una cuarta de tabla y una sesma de canto. — El pie de terciar ha de tener un pie de tabla y una cuarta de canto. — La viga de pie y cuarto tiene lo mismo de tabla, y un

pie de canto.—La viga de media vara tiene la misma medida de tabla, y un pie de canto.—La alfargia de 9 á 12 pies tiene 5 dedos de canto y 7 de tabla.—El cuartón de á 8 tiene el mismo largo, canto y tabla que el madero de á 8.—El chico de á 6 tiene las mismas dimensiones que el madero de á 6.—La chilla de á 7 ó 9 tiene un pie escaso de ancho y dos dedos de grueso.—Las tablas de gordo de á 7, 9 y 14, tienen un pie y 2 dedos de ancho y 2 dedos y medio de grueso.—La tabla de chilla de á 14 es de las mismas dimensiones que las anteriores.—La tabla de gordo de á 14 tiene 7 dedos de tabla y 5 de canto.—La de portada de 12 pies de largo, media vara de ancho y 2 dedos de grueso.

Medios auxiliares. En esta sección se incluyen las maderas para andamios, hierro para atirantar ó tomizas, máquinas, herramientas, clavazón herraje etc.

Hierro y sus precios de fábrica. Cuadradillos de 18 á 5 líneas valen de 85 á 100 rs.—Redondos ó varillas de 18 á 4 líneas, y pletinillas de 28 á 12 líneas de ancho, de 88 á 102 rs.—Balaustres de mazorca de 4 libras de peso á 180 rs.—Id. con buen dibujo y ejecución esmerada á 450 rs. el quintal.

El hierro mas apreciado en Madrid por su buena calidad y dulzura es el de la fábrica de Zubillaga en Vitoria; y á los mismos precios con corta diferencia se ven-

de en las de Sta. Ana de Bilbao, y S. Blas de Leon.

Herraje. El hierro labrado se vende á los precios siguientes: cerraduras valen desde 20 á 55 rs.—Fallevas de 30 á 250 rs.—Picaportes de 10 á 16 rs.—Pernios de 7 á 12 rs.—Tiradores de 17 mrs. á 8 rs.—Pasadores de 8 á 50 rs.—Cerrojos de 8 á 70 rs.—Aldabillas de 3 á 9 rs.—Escuadras de 3 rs. 17 mrs. á 6 rs.—Visagras de 3 á 16 rs.—Arrendaderos desde 4 rs. 17 mrs. á 7 reales.

Clavazon. De clavo cuadradillo, estaquillas, medias estaquillas, bellotas y bellotillos de 6 á 24 pulgadas de longitud y de 4 á 8 líneas de grueso, entran en arroba de 49 á 151, y cuestan de 36 á 38 rs.—Clavazon menuda. De 2 mrs. á 2 cuartos, de chilla, de media chilla, de ala de mosca, agujuelas, medias agujuelas y tabaques desde una á 5 pulgadas de longitud, entran en arroba de 308 á 7,143 y cuestan de 46 á 115 rs. arroba, pero son preferibles y cuestan lo mismo las puntas de París que se venden en paquetes de 10 libras, y contienen segun su diferente numeracion de 400 á 805, ademas ellas y el cuadradillo son dificiles de estraer, y no rajan la madera.

Esparteria. Maromas dobles, medias briagas dobles y tiros dobles de 40 varas cuestan de 6 á 23 rs.—De 30 varas de 3 rs. 17 mrs. á 15 rs.—La docena de lias mur-

cianas á 3 rs.—Tercio de tomiza doble de 100 manojos 10 rs.—Mas sencilla á 5 rs.—Docena de espueñas poderas de las dobles reforzadas 24 rs., y si son terreras á 18 rs.—La pala de madera 4 rs.—El mastil de madera 1 rs.—Maromas de cañamo y cuerdas de atirantar de bramaute y de tramilla de 4 á 30 rs. libra.

Art. 3.º *Mano de obra.* En este artículo se anotan todos los gastos de jornales para la construcción y carpintería de taller, (sino se contrata por alzado) y todos los de decoración interior y exterior. La mano de obra de armar una casa de 4 alturas en Madrid, incluidas las maderas, sale á 2 rs. y 17 mrs. cada pie cuadrado del area del solar, y el coste de la carpintería de taller, incluyendo las persianas, se calcula en 20,000 rs. por cada mil pies cuadrados, siendo la hoja de puerta de alfargía de 40 líneas, la de media alfargía de 29 y la de terciado de 22.

Los precios de mano de obra de Albañilería, se entienden dando al albañil libres los materiales, esto es, agua sacada, yeso cernido etc., y son los siguientes:

Pie de fábrica corrida de ladrillo, de 3, 2 y medio y tres pies de grueso, 17 mrs.—Id. de fachada con resaltes, pabellones, jambas, dinteles é impostas, 20 rs.—Id. en bóveda, si es esférica con lunetas 24 rs., si elíptica 28, si de esquife vaida etc., 30.

Tápia de tejido enlistonado de caños, 18 rs., y de guarnecido si es con yeso negro 30, y con blanco 34. —Id. de tabicon hecho con ladrillo ó cascote guarnecido á ambas haces, si es de pie y cuarto de grueso 20 rs.; de un pie 18 rs., de 3 cuartos de pie 16 rs., y sencilla 10 rs.—Id. de forjado de grueso de vigueta, de madero de á 6, 8 y 10 desde 6 á 12 rs.—Id. de enfoscado á 6 rs.

Pie de tejado con limas, tejas, hoyas, caballetes, recibido de los respaldos, y si la lima es emplomada haciendo la cama para el plomo 16 mrs.—Pie de subida de humos ó bajada de comun 16 mrs.—Fogon completo regular 50 rs.—Pie lineal de vasar 28 mrs.—Asiento de comun ordinario 8 rs.—Cercos sencillos con montante ó sin él, en traviesa con guarniciones, en fachada con ellas, y de persiana 5, 10, 15 y 18 rs.—Pie de jamba, dintel y escocia moldeada 2 rs. 17 mrs., y de imposta 3.—Asiento de un balcon 24 rs., de antepecho 18, de reja 15 rs. y el de varilla con nudillos 5 rs.

El Albañil gastará al dia, segun los diferentes trabajos en que se ocupe, las cantidades de yeso negro siguientes:

En tabiques sencillos guarnecidos 2 cahices.—De medio pie de grueso guarnecidos 2 y medio.—De 3 cuartas de pie 3.—De un pie 3 y medio. En fogones y campanas

de chimenea 1 cahiz. — En vasares casi medio cahiz. — En forjado de maderos de á 8, de á 6, ó viguetas, 5 cahices. — Blanqueando gasta 8 costales. — En recorrido de adornos y molduras no puede señalarse cantidad fija de material, y menos el importe de mano de obra, pues depende del trabajo que exige el perfil, y así las jambas, dinteles, almohadillado, impostas, guardapolvos, cornisas, y esquilfes ó escocias, se hacen por ajuste alzado.

Un buen albañil da al día por resultado de su trabajo la construcción siguiente. En fábrica corrida de ladrillo construye de 120 á 150 pies cúbicos. — En fachada incluso los arcos unos 100. — En bóveda de cañon seguida, esférica ó elíptica con lunetas 80; si es de arista, esquilfe ó vaida 60. — En cimientos de mampostería 200. — En descubierto de mampostería de mas de 2 y medio pie de grueso incluso las hiladas de verdugo 150.

Decoracion y adorno. Cristalería. Los cristales planos desde el número 10 al 80, de 6 á 46 pulgadas de largo, y de 4 á 54 de ancho valen de 8 á 550 rs. — El número de los planos se determina por las pulgadas de ancho y largo reunidas. — Los dobles tienen un aumento de 50, por 100, ó 60 si son esmerilados. — Los tallados y esmerilados sencillos el 40 por 100. — Los planos desde el número 80 arriba, y los cristales de colores se venden á precios convencionales.

Colores. Para el pintado al óleo se prepara la madera con una mano de aceite de linaza y albayalde á cuya operacion llaman los pintores *imprimacion*; se plastece con aceite de linaza, yeso mate, y albayalde y despues se dan dos ó tres manos con el color que se quiera elegir, pero mezclado con secante, que se hace poniendo en la vasija en que se cuece el aceite, una muñeca con granzas de cardenillo, sombra de Venecia, litarjirio y algunas cabezas de ajos. El pie lineal de este color se paga, á 2 rs. y 17 mrs.—*A la chamberga.* Despues de la imprimacion y *plastecimiento* al óleo se dan tres manos del color molido con aguarrás y mezclado con barniz. El pie cuadrado de este color sale á 24 mrs.—*Color al barniz de pulimento*, imitando mármoles, etc. se confecciona y usa como el anterior escepto que se gasta con barniz copal, y se paga á 2 rs. pie cuadrado.—*El color fino al barniz de espíritu de vino*, se hace y usa de esta manera. Se prepara la madera con una mezcla de cola, yeso negro y mate, el suficiente á cubrir sus poros, pero quedando descubierto todo el labrado; se da despues el color molido con espíritu de espliego y despues el barniz que se hace con espíritu de vino y resina de enebro. El pie cuadrado de este color con albayalde se paga á 2 rs.

Dorado. Los precios mas infimos de esta clase de

adorno son los siguientes: *Dorado á mate y bruñido.*— El pie lineal de junquillo de una pulgada de grueso, 4 rs. —El de talon de dos pulgadas, 5 rs.—Y el de molduras de dos pulgadas, á 12 rs.—*Dorado á sisa.*—El pie lineal de junquillo de 9 líneas á 2 rs.; el de talon de 30 líneas á 4; el de moldura de 30 líneas á 7.—*Blanqueos y revocos.* La medicion para blanquear se calcula por tapias de 50 pies contando hueco con mazizo. Por tapia de blanqueo 1 real 17 mrs.—Id. de revoco imitando á ladrillo embramilado 14, 12 y 10 rs.—Pie cuadrado de escayola de colores mas ó menos finos, 8 y 10 rs.—Id. id. lineal para molduras de cornisa de 9 pulgadas, 26 rs. (Véanse la página 199 y siguientes sobre revocos y blanqueos.)

Artículo 4.º *Personal.* En esta parte del presupuesto detallará el encargado de su formacion sus honorarios y los sueldos, haberes y jornales de todos los que intervengan en la direccion, fabricacion, vijilancia y contabilidad de las obras, á saber: arquitecto ó ingeniero, aparejador, sobrestante, delineantes, escribientes, guardas de materiales, de herramientas, etc.

Cuando el arquitecto, ingeniero, ó maestro de obras están encargados de la administracion de la construccion que dirigen, ademas de la responsabilidad de la formacion de planos, eleccion de firme, de materiales,

operarios, y de todo cuanto corresponda á una sólida y bella construccion, deben inspeccionar diariamente el progreso y medidas de la fábrica, admitir los operarios laboriosos, despedir los negligentes ó ignorantes, examinar las cuentas al sobrestante, y autorizarlas con su V.º B.º

Honorarios de los encargados de la direccion de las obras. La Real Academia de San Fernando en 24 de octubre de 1850 elevó al Gobierno de S. M. un proyecto de tarifa, del que aunque no es obligatorio por no haber recibido la sancion real, haré algunas aplicaciones que pueden servir de pauta para los contratos entre profesores facultativos, y propietarios.

Los arquitectos ó ingenieros que tienen dotacion fija de una provincia, corporacion ó particular, están obligados á proyectar, dirigir y hacer cuanto sea de su profesion gratuitamente, en las obras de quien les paga su asignacion, con sujecion á la real orden de 31 de julio de 1846 que determina el modo y forma de percibir sus honorarios.

Honorarios del Arquitecto. En la direccion de las obras de nueva planta devengarán un tanto por 100 relativo á la cantidad del presupuesto. Si este es de 100,000 p. e., 5 por 100; cuyos honorarios disminuyen á proporcion que se aumenta aquel; de 600,000, 4 por 100

de 1,000,000, 3 por 100, de 5,000,000, 2 etc.—Por asistencia de mera inspeccion perciben 10, 12 y 16 reales diarios segun la entidad de la obra y responsabilidad que en ella tienen.—Cuando se hace nueva fachada ó se añade piso se considera de nueva planta.

Por el proyecto con planos, planta y alzados puestos en limpio 1,500 rs. si el sitio no escede de 78 metros cuadrados, y si pasa, 8 rs. por cada centiárea.—Si hay mucho trabajo artistico ú ornamentacion una mitad mas, y si la obra es pública el duplo.—Por la formacion del presupuesto un tanto por 100 de la cantidad á que asciende el total costo de la obra, en la misma proporcion que en las tasaciones.

El Aparejador es un profesor práctico pero muy inteligente, gefe inmediato de todos los operarios cuyos trabajos dirige en nombre del director (arquitecto ó ingeniero) de quien es 2.º, y del que recibe las órdenes directamente, que da á los demas. Sus funciones son importantes pues recibe los materiales; juzga de plano su buena ó mala calidad; los admite, ó inclina el ánimo del director ó propietario para que se desechen; es responsable de las infracciones ú omisiones que contra los planos y órdenes verbales ó escritas del director se cometan en la construccion, ó contra las servidumbres legales ó de interés privado etc., y ademas auxilia al sobrestante

en sus funciones. El nombramiento de aparejador es esclusivo del director de la obra, pues con él comparte la responsabilidad. Aunque en Madrid para este cargo los Arquitectos nombran oficiales de albañilería ó carpintería de armar, inteligentes en la práctica y versados en dibujo lineal, el real decreto de 28 de setiembre de 1848 en su prevencion 1.^a designa como aparejadores á los maestros de obras.

El aparejador tiene el sueldo y emolumentos que le designa el arquitecto ó ingeniero que le nombra, cuyos haberes van en proporcion de la importancia de la obra, etc.

Los maestros de obras aprobados por las Academias de S. Fernando ó S. Carlos de Valencia antes del real decreto de 28 setiembre de 1845 devengan los mismos honorarios que los arquitectos en las obras que dirigen, pues la prevencion 2.^a les da las mismas facultades que á los arquitectos en los pueblos que no llegan á 2,000 vecinos.

El sobrestante es el interventor ó encargado del propietario para vigilar la inversion de los fondos y fiscalizar los gastos de construccion. En un registro que llaman *libro de obra* irá anotando con claridad los materiales y su importe de que no debe hacerse cargo sin medirlos ó pesarlos, y prévia declaracion del ar-

arquitecto ó aparejador de estar bien elaborados y acondicionados. Apuntan tambien en este registro los jornales, portes y demas gastos ordinarios ó imprevistos como reemplazo de herramientas, útiles, etc.—De los fondos materiales, máquinas, herramientas y demas enseres es responsable, reservándose el derecho de elegir un guarda ó dos de su confianza segun los necesite. Para el pago de los operarios debe hacer listas semanales de todos ellos en donde consten con claridad los trabajos y haberes devengados y con ellas visadas por el arquitecto recibirá los fondos del propietario para distribuir y pagar.

Suelen algunos sobrestantes, si la obra es de alguna consideracion, llevar un diario de ella en el que lacómicamente apuntan sus progresos y accidentes notables.

Los honorarios del arquitecto, sueldos del aparejador y sobrestante, y jornales de los operarios que son diferentes segun su trabajo y ajustes, componen el artículo 4.º del presupuesto ó cifra de gastos del *personal*.

Gastos imprevistos. Como quiera que los mejores cálculos del hombre están espuestos á error ó á eventualidad, á la cantidad señalada en los 4 artículos *desmontes y terraplenes, material, mano de obra, y personal*, se añadirá una supletoria denominada artículo de *imprevistos*.

Licencias, reconocimientos, mediciones, y tasaciones periciales, certificaciones y declaraciones, honorarios ó dietas, responsabilidad etc.

Los ingenieros, arquitectos, maestros de obras, agrimensores, directores de caminos vecinales, y á veces los sobrestantes, ayudantes y albañiles á falta y en sustitucion de los primeros, ejercen, fuera de los actos facultativos de su profesion, otras atribuciones que les imponen deberes inescusables y responsabilidad ineludible v. g., cuando reconocen y tasan á instancia de los particulares como peritos árbitros ó arbitradores elegidos por las partes interesadas, en testamentaria, deslinde, particion hereditaria, sociedad industrial ó mercantil etc., ó por decreto judicial en estos mismos expedientes hechos ya contenciosos ó pleitos civiles, ó en causa criminal de querrela de daño, resarcimiento ó indemnizacion, en virtud tambien de auto judicial. En todos estos casos, como de su declaracion verbal-jurada ó certificacion, depende la riqueza y el honor de las familias, y ademas devengan honorarios y dietas, están conminados con penas severas, sino proceden con imparcialidad y entera sujecion á las leyes vigentes, ordenanzas municipales, y costumbres legales de la pobla-

cion. Deben pues, reconocer detenidamente, medir con exactitud, informarse de personas del pais entendidas y ancianas, y formado su juicio con el conocimiento íntimo de los hechos, y ajustados estos á las prescripciones de su profesion, emitirlo con claridad y con los mismos ó parecidos detalles y exactitud que dejo consignados al hablar de los presupuestos, á fin de que los fallos de la justicia, que descansan en sus declaraciones, sean el traslado fiel de la verdad, y que por recompensa de la noble mision que desempeñan como auxiliares de la mas santa y necesaria virtud de la sociedad, lleguen á vejez longeva con tranquilidad de conciencia, paz y prosperidad.

Licencias. Sin licencia de la autoridad superior administrativa, ó de la local, y casi nunca sin subasta pública no pueden hacerse obras de uso público, ni aun construirse edificios nuevos ó elevar los antiguos. Tampoco se pueden abrir troneras, tragaluces, lumbreras, ventanas etc. en las paredes de propiedad particular que linden con *puertas, murallas, torres, cárceles* y otros edificios públicos (véase la página 434.) Tambien se necesita licencia para establecer hornos y toda clase de artefactos que puedan causar incomodidad, ó amenacen peligro al comun de vecinos.—Para construir en la zona militar de las plazas y puntos fortificados se necesita real licencia como dijimos en la página 387.—En los

rios navegables ó flotables no puede hacerse ninguna clase de obras sin autorizacion real, prévia instruccion de expediente como dijimos en la página 378.

Reconocimientos, mediciones y tasaciones periciales. Los ingenieros civiles, arquitectos, maestros de obras y demas profesores facultativos y prácticos de arquitectura, caminos, geometria etc., están obligados á evacuar los reconocimientos, apreciaciones y demas encargos periciales que las autoridades les manden, ó los propietarios les pidan, y tanto en uno como en otro caso deben evitar fraude y omision, si bien no se les imputará en casos dudosos ó que no se sujetan de una manera cierta á los preceptos de la ciencia v. g., el dictámen sobre el desplome de una construccion que amenaza ruina del que no serán responsables si la fábrica se hunde algo despues del plazo que prefijaron; porque su obligacion es evitar desgracias y en caso de duda es preferible el interés público al particular. Si están encargados de tasar fincas urbanas procederán con la mayor reflexion y detenimiento, sin olvidar ninguna circunstancia, y teniendo muy presente la legislacion vigente peculiar del asunto, el valor de los materiales, mano de obra y demas detalles, sobre los que, y cuantas dificultades les ocurran, preguntarán á personas versadas del país. —Inspeccionarán asimismo el grueso de las paredes y

altura de los pisos, longitud de los lados que forman su perímetro, area superficial y su estado de aplomo ó bombeo, asi como el de las armaduras y suelos, y el de los materiales, maderas, herrajes de ventanas y puertas.—Con todos estos datos (suponiendo que es edificio el que tasan) medirán en los planos, levantados de antemano, la superficie del solar como si se hiciese de nuevo.—Deben atender al sitio de la finca para determinar segun el paraje el precio, y si es casa, si tiene mucha ó poca fachada, fondo, codillos ó ángulos, y aun al arrendamiento que paga, porque siempre el precio de las fincas está en razon directa de sus productos.

Para el avaluo de alquileres se fijará el valor total de la finca, y el 6 por 100 de aquel, distribuido en las habitaciones habida consideracion á sus pies cúbicos, vistas, ventilacion, luces, comodidad, escaleras etc., servirá de base para fijar los alquileres de todas los cuartos.

Al tasar desperfectos deben consignar si el daño viene de causa natural, voluntaria, ú omision, juzgando comparativamente en su estado el que tendria cuando empezó el deterioro, coste de su reparacion circunstanciadamente, y la renta que ha dejado de producir por su mal estado, excepto los gastos de construccion que se hayan hecho para retardar su ruina.

»Cuando se les encargue señalar ó dirigir camino
»entre dos ó mas heredades, deben conciliar el mayor
»interés de todos, y el menor perjuicio de las respecti-
»vas heredades.»

»Al tasar edificio que esté en portal público, la mi-
»tad del aire ó diámetro del portal es de la villa, y las
»pilastras ó sus cepas son del dueño de lo alto.»

»Si hay que partir una posesion entre diferentes he-
»rederos se levantará el plano y planta, dividiéndola de
»manera que ninguno sufra perjuicio ni agravio, y si la
»posesion fuese, ó estuviese en tal postura, que no sea
»capaz de partirse, mayormente siendo los herederos ó
»las partes muchas, en tal caso declarará no tiene có-
»moda division.» (Ardemans)

Para la medicion, tasacion ó justiprecio de terrenos
deben tenerse muy presentes las reglas que apunté de la
página 309 á la 319 ambas inclusive. Si tienen que dar
su dictámen sobre la venta de alguna posesion en que
haya daño para una de las partes, (lo cual jurídicamente
se llama *lesion enorme* si hay agravio de la mitad del
justo precio, y *enormísima* si es mas) deben examinar
las ventas, compararlas con su precio é informar impar-
cialmente al juez, á quien toca decidir sobre la validez
ó nulidad del contrato, ó reparacion del daño. Si se les
ofrece marcar lo que corresponde á cada vecino, siendo

uno dueño de lo bajo, y otro de lo alto, deben en todos los pasos y estancias de la casa que son comunes, como zaguan, escalera, pozo y cueva dejarlos iguales en uso, á no haber instrumento que conceda á uno mas derecho que á otro.

Certificaciones y declaraciones periciales. Son muchos los casos en que los profesores arriba nombrados tienen que dar certificaciones, ó declaraciones con juramento en los reconcimientos, y tasaciones periciales. Satisfecho el perito de que ha tomado todos los datos necesarios á ley y conciencia, estenderá la certificacion ó rendirá la declaracion jurada con toda claridad, manifestando en ella el encargo, ó mandato de Autoridad en cuyo obediencia ha procedido á reconocer, tasar ó declarar ruina inminente, necesidad de obras, ó reparos; que todo lo ha hecho con la mas escrupulosa exactitud y minuciosidad, v. g. si es finca urbana señalará la calle en que está situada, su número y el de la manzana; referirá la figura de la planta, la estension de cada uno de los lados de su ámbito y la cabida superficial de todo el espacio que ocupe el edificio en la clase de medida que se acostumbra en la poblacion; hecho esto rebajará el valor de los censos y cargas á que esté afecta la finca, y concluirá la certificacion con la fecha y firma, á la cual ha de acompañar copia de los planos que le sirvieron de

base para sus operaciones. En las certificaciones sobre reconocimientos dispuestos por la autoridad administrativa superior ó municipal, dirá el estado en que se hallen las paredes interiores y exteriores, y las obras de seguridad y ornato que convendrá ejecutar para que el edificio quede arreglado á las disposiciones de las ordenanzas municipales, y plano de la poblacion.

El modo práctico de estender las certificaciones ó declaraciones juradas es como sigue.

D. N. de T. Ingeniero, Arquitecto aprobado por la Academia de tal....., maestro de obras....., agrimensor....., profesor de albañileria....., director de caminos vecinales, etc.

Certifico: (ó bajo juramento dijo:) que á instancia de D. F..... (ó en virtud de mandato judicial) he (ó ha) pasado á reconocer, medir y justipreciar (el trozo de carretera....., heredad, ó casa) que linda por levante con fincas de Andres Guerrero, por poniente con las de Miguel Villaseca, por norte con la de Enrique Montesinos y por mediodia con las de Leon Villena....., cuya construccion (heredad, etc.)....., se halla en el estado que paso á detallar: *(aquí especificará todas las circunstancias de los párrafos anteriores que hagan fijar el concepto del interesado ó del juez sobre el estado y valor de la finca....., ruina inminente.....,*

deterioro....., obras....., reparos....., materiales....., y si es casa la calle, número y manzana; y terminará así:)

Y para que conste doy la presente que firmo en....., Madrid....., á tantos de tal mes y año, (ó *si es declaracion jurada.....*, «(y en fe de verdad, y á cargo del juramento prestado se afirma y ratifica en el contenido de su anterior declaracion que firma en Madrid....., dia....., mes.....; y año, etc.)

Algunas veces los Ingenieros, Arquitectos, Maestros de obras, empleados de montes, etc., tienen que formular el pliego de condiciones bajo el que se ha de abrir una subasta de obras públicas, como camino, casas consistoriales, fuente, alcantarilla, puente, paseo, etc., ó la explotacion ó poda de los bosques del Estado ó de propios, y entonces tambien tienen obligacion imprescindible de fijar todas las reglas de construccion, arquitectura, fontaneria, construccion hidráulica, selvicultura, etc.....

Ocurren asimismo casos en que los artesanos tienen iguales ó parecidos deberes y responsabilidad..... v. g., el armero, cerrajero, herrero, etc., cuando son llamados por el juzgado á declarar el escalamiento....., fractura....., armas prohibidas....., etc., pues de su dicho pende la absolucion ó castigo del acusado.

Honorarios y dietas. La república romana tribu-

taba á los arquitectos y demás profesores de las bellas artes tan respetuosa consideracion que los igualaba á los jueces delegados, tanto en sus decisiones, que se aceptaban como sentencias, como en los honorarios de sus trabajos, segun los *Comentarios* de Gordefroy á la ley 12 del Código: DE PROXIM. SACR. Nuestras leyes les dan la misma importancia, y aun estienden su proteccion benéfica á las profesiones industriales (véase el decreto de 24 de febrero de 1854 inserto en la página 17). El artículo 601 de los aranceles judiciales vigentes les señala las dietas cuando ausilian á los tribunales.

Art. 601. «Cuando los profesores académicos de arquitectura practiquen medicion, deslinde, amojonamiento de tierras ó términos, formando croquis ó plano de los terrenos, tasacion en venta y renta de predios rústicos ó urbanos, y otros trabajos de su profesion, llevarán por dieta de seis horas, cobrando por separado los planos que se les manden levantar, 70 reales en los territorios de las Audiencias de primera clase, y 60 en los de segunda.» (Las de primera clase son Madrid, Barcelona, Sevilla, Coruña, Valencia y Granada, y las de segunda las restantes.)

Las dietas de los géometras, agrónomos de montes, directores de caminos vecinales, maestros de obras y

otros que están equiparados en atribuciones y consideración á los agrimensores, las marca el artículo 602, si bien en las páginas 321 y 322 ya he hablado circunstanciadamente de las de estos.

Art. 602. «Si estas operaciones se practicasen por agrimensores examinados, llevarán por día de seis horas de trabajo, aunque no llegue, con inclusion de lo escrito, 36 rs. en los territorios de Audiencias de primera clase, y 32 en los de segunda.»

Las de los artesanos y menestrales de todas clases que intervienen como peritos en la administración de justicia, se regulan por el siguiente: Artículo 610. «Los artesanos y menestrales de todas clases que fuesen llamados como peritos para reconocimientos y otras operaciones propias de sus respectivas profesiones, percibirán un jornal igual al que por regla general llevan los de su clase, aunque su ocupación no llegue á un día: si pasare de este tiempo, otro jornal, y así progresivamente.»

Cuando las partes se conceptúan agraviadas por exceso de cantidad, en la cuenta de dietas y honorarios presentada por los peritos, podrán reclamar retasa al tribunal.

Art. 611. «Sintiéndose agraviada alguna de las partes de la regulación del valor de los jornales hecha

»por los peritos de artes ú oficios, decidirá el tribunal
»ó juez sus reclamaciones, oyendo verbalmente al vee-
»dor ó veedores del gremio, y á falta de estos á dos ar-
»tesanos de probidad y esperiencia.»

104 Mas como aun no está prefijada legalmente la re-
tribucion de los profesores académicos en los demas ca-
sos en que hacen uso de su profesion, pondré aqui la
que señala para diversas diligencias el proyecto de tarifa
que en 24 de setiembre de 1850 elevó al Gobierno la
Academia de S. Fernando, cuyos honorarios, ya de con-
sideracion, podrán servir en mi concepto para todos los
directores facultativos de obras.

105 Por junta ó reconocimiento en que el punto se re-
suelva verbalmente, 60 rs.—Si es á pequeña distancia
de la poblacion, de 80 á 100 rs.—Si es de responsa-
bilidad y entidad 320.—Todos estos derechos son libres
de retribuciones y jornales de ayudantes y operarios, y
á ellos se añaden las dietas de camino, esto es: 160 rs.
por cada dia cuando la distancia no escede de tres miriá-
metros. (El miriámetro son 18 leguas.)

106 Por conclusion: en todos los casos no previstos por
las leyes y aranceles en que los peritos facultativos, prác-
ticos ó mecánicos devengan dietas ú honorarios se gra-
duarán estos á falta de tarifa legal por los tribunales de
que son aquellos auxiliares.

Responsabilidad y penas. A proporción de la importancia y honorarios que disfrutan es su responsabilidad, y en efecto, ¿si los que infringen las leyes reciben castigo por la vindicta pública, ó en desagravio de la sociedad ultrajada; cuanto mayor no lo merecen los que sin peligro, y escudados con su ciencia ó profesion se olvidan de la moralidad que les debe servir de guía, cometen fraude en perjuicio de tercero, y estravian la rectitud de los tribunales con la influencia que ejercen en sus fallos? Los códigos españoles no han sido bastante severos en castigar el prevaricato, concusion, y dolo en estas materias, mas el penal vigente ya aplica la misma responsabilidad criminal á los auxiliares de la administracion de justicia que delinquen, que á los empleados públicos falsarios, ó que abusan de las facultades inherentes á su cargo.

El título 8.º del Código penal que trata de los delitos de los empleados en el ejercicio de sus cargos, al ocuparse del de prevaricacion impone en sus diferentes artículos penas muy severas contra todo el que incurre en ella, haciendo aplicables dichas penas en sus respectivos casos á los árbitros, arbitradores, y peritos de todas las profesiones y facultades.

Por los artículos 282, y 284 se imponen las penas de suspension y multa de 10 á 100 duros, al que ejer-

ciendo una profesion que requiera título, revela los secretos que por razon de ella se le hubieren confiado.

Por los artículos 314 y siguientes, al hablarse del cohecho se imponen ciertas penas al que por dádivas ó promesas cometiere los delitos que se espresan en los artículos anteriores, penas que son aplicables á los árbitros, arbitradores y peritos.

Por los artículos 323 y 324 se señalan penas muy graves á los peritos y árbitros, si en las tasaciones ó reconocimientos que hicieren se concertan para defraudar al Estado, ó á algun particular.

El artículo 424 castiga con las penas de prision correccional y multa de 10 á 100 duros al empleado, trabajador ó obrero de un establecimiento industrial que con perjuicio del dueño descubre los secretos de su industria.

En el tratado de faltas, título 1.º párrafo 4.º del artículo 485 se castiga con la pena de arresto de 5 á 15 dias, ó multa de 5 á 15 duros á todo el que ejerce sin título actos de una profesion que lo exija.

Tambien incurren en la misma pena, los que infringen las reglas de seguridad concernientes al depósito de materiales y apertura de pozos ó escavaciones.

Por el párrafo 13 del artículo 495 de dicho código incurre en la multa de 10 á 80 rs. el que construyere

chimeneas, estufas ú hornos con infraccion de los reglamentos.

A propósito del secreto, circunspeccion y buena fé tan necesarios en los peritos, copiaré unas sentidas palabras de D. Teodoro Ardemans.

»Una de sus principales obligaciones, (dice) es la
»guarda de los secretos que los particulares se ven pre-
»cisados á confiar á los arquitectos en sus varios planes
»y negociaciones, y los que ellos mismos aprendieren
»por razon de los encargos que se les hubiesen hecho, y
»no deben propararse á decir mas que lo que comprenda
»el auto del juez, porque habiendo arquitectos que pa-
»san á juzgar lo que no les está cometido, causan gran
»perjuicio por las disensiones que suele haber entre las
»partes, pues muchos de los pleitos que hay son origi-
»nados de los que se meten á legisladores sin pregun-
»tarles nada, ni ser de su cargo decirlo.

*Extracto de otras varias disposiciones superiores
que corresponden á la Arquitectura legal.*

Por real orden de 4 de setiembre de 1834 se dispuso; que los proyectos de obras de caminos, canales y puentes se sometiesen á la censura de la direccion de

estos ramos, refundida hoy en la general de obras públicas.

En 30 de abril de 1835 se formó el cuerpo de ingenieros civiles, el cual se compuso de dos inspecciones que en la actualidad radican en la escuela especial de caminos, canales y puertos, y en la de minas.

La ley de 17 de julio de 1836 tan esencial para las obras públicas consta de los 12 artículos siguientes:

Artículo 1.º Siendo inviolable el derecho de propiedad, no se puede obligar á ningún particular corporación ó establecimiento de cualquiera especie, á que ceda ó enagene lo que sea de su propiedad para obras de interés público, sin que precedan los requisitos siguientes: 1.º Declaracion solemne de que la obra proyectada es de utilidad pública, y permiso competente para ejecutarla. 2.º Declaracion de que es indispensable que se ceda ó enagene el todo ó parte de una propiedad para ejecutar la obra de utilidad pública. 3.º Justiprecio de lo que haya de cederse ó enagenarse. 4.º Pago del precio de la indemnizacion.

Artículo 2.º Se entiende por obras de utilidad pública las que tienen por objeto directo proporcionar al Estado en general, á una ó mas provincias, á uno ó mas pueblos cualesquiera usos ó disfrutes de beneficio comun, bien sean ejecutados por cuenta del Estado, de

las provincias ó pueblos, bien por compañías ó empresas particulares autorizadas competentemente.

Art. 3.º La declaracion de que una obra es de utilidad pública, y el permiso para emprenderla, serán objeto de una ley, siempre que para ejecutarla haya que imponer una contribucion que grave á una ó mas provincias. En los demás casos serán objeto de un real orden, debiendo preceder á su expedicion los requisitos siguientes: 1.º Publicacion en el *Boletín oficial* respectivo, dando un tiempo proporcionado para que los habitantes del pueblo ó pueblos que se supongan interesados, puedan hacer presente al Gobernador civil lo que se les ofrezca y parezca; 2.º Que la Diputacion provincial oyendo al pueblo ó pueblos interesados espese su dictámen y lo remita á la superioridad por mano de su presidente.

Art. 4.º El Gobernador civil en union con la Diputacion provincial, oirá instructivamente á los interesados dentro del término discrecional que se considere suficiente, y decidirá sobre la necesidad de que el todo ó parte de una propiedad deba ser cedida para la ejecucion de una obra, declarada ya de utilidad pública y habilitada con el correspondiente permiso.

Art. 5.º En el caso de no conformarse el dueño de una propiedad con la resolucion de que habla el ar-

tículo anterior, el Gobernador civil remitirá original e expediente al Gobierno, quien lo determinará definitivamente previos los informes que juzgue oportunos.

Art. 6. ° Se declara que los tutores, maridos, poseedores de vínculos y demas personas que tienen impedimento legal para vender los bienes que administran, quedan autorizados para ejecutarlo en los casos que indica la presente ley, sin perjuicio de asegurar con arreglo a las leyes las cantidades que reciban por premio de indemnizacion en favor de sus menores ó representados.

Art. 7. ° Declarada la necesidad de ocupar el todo ó parte de una propiedad, se justipreciará el valor de ella, y el de los daños y perjuicios que pueda causar á su dueño la espropiacion, á juicio de peritos nombrados uno por cada parte, ó tercero en discordia por entrambas; y no conviniéndose acerca de este nombramiento, lo hará el juez del partido, procediendo de oficio sin causar costas, en cuyo caso queda á los interesados el derecho de recusar hasta por dos veces al nombrado.

Art. 8. ° El precio íntegro de la tasacion se satisfará al interesado con anticipacion á su desahucio, ó se depositará si hubiese reclamacion de tercero por razon de enfiteusis, servidumbre, hipoteca, arriendo u otro

cualquier gravamen que afecte la finca, dejando á los tribunales ordinarios la declaracion de los derechos respectivos. Además se abonará al interesado el tres por ciento del precio íntegro de la tasacion.

Art. 9.º En el caso de no ejecutarse la obra que dió lugar á la espropiacion, si el Gobierno ó el empresario resolviesen deshacerse del todo ó parte de la finca que se hubiese cedido, el respectivo dueño será preferido en igualdad de precio á otro cualquier comprador.

Art. 10. Las rentas y contribuciones correspondientes á los bienes que se enagenaron forzosamente para obras de interés público, se admitirán durante un año subsiguiente á la fecha de la enagenacion, en prueba de la aptitud legal del espropiado para el ejercicio de los derechos que puedan corresponderle.

Art. 11. No se alteran por la presente ley las disposiciones vigentes sobre minas, tránsito y aprovechamiento de aguas ú otras servidumbres rústicas ó urbanas. Tampoco se hará novedad en cuanto á los arbitrios aprobados y contratados celebradas hasta el dia para la ejecucion de obras de utilidad pública.

Art. 12. Un real decreto determinará los medios más expeditos de aplicar esta ley á las obras de fortificación de las plazas de guerra, puertos y costas marítimas, dejando siempre para los casos de guerra ú otras

circunstancias urgentes la latitud conveniente á los comandantes respectivos para atender de pronto á lo que pidiere la necesidad, salva siempre la subsiguiente real aprobacion.

Por real orden de 4 de diciembre de 1836 se autorizó á los Ayuntamientos para remunerar á los agrimensores por los reconocimientos que les encarguen. Tambien se previene en la misma que se les abonen los gastos que hagan en el reconocimiento de las fincas del Estado.

En 23 de mayo de 1837 se mandó que con arreglo al artículo 129 de la ley de 3 de febrero de 1823 y reales órdenes de 7 de mayo, 27 de diciembre de 1830 y 25 de enero de 1834 las diputaciones provinciales examinen y espidan el título á los agrimensores, los cuales en lugar de los 400 reales que por real orden de 31 de julio de 1821 debian satisfacer, satisfagan los derechos prefijados en la de 3 de octubre de 1836.

En 30 de agosto de 1837 se permitió entrar libre de derechos el mármol de Carrara solamente para los profesores de escultura y arquitectura.

En 28 de marzo de 1838 una real orden señaló los estudios preparatorios de los aspirantes y alumnos de la escuela especial de ingenieros de caminos canales y puertos.

La real orden de 9 de abril de 1842 sobre inquilinatos establece: Que los dueños de edificios urbanos los podrán arrendar libremente estableciendo los pactos y condiciones que mejor elijan, y que si no estipulan tiempo en la duracion del contrato, se deberán despedir mutuamente propietario é inquilino con 40 dias de anticipacion.

En 14 de setiembre de 1842 se dió la ordenanza para la conservacion y policia de las carreteras generales. En su capítulo 1.º se prohibe con las penas que allí se señalan arrastrar madera, ó ramas, socavar raices, dañar con los plantios á los muros de sostenimiento, aletas de las alcantarillas, ó estribos, labrar escarpas, dejar caer tierra ú otra cosa en los paseos ó cunetas que impida el curso de las aguas, hacer calzadas, zanjas, ni aun desnivelar el terreno, marchar corriendo con carro por los puentes, arrancar guarda-ruedas, abrir surcos para cargar, caminar fuera del firme, ó dañar antepechos, postes, poyos, fuentes, abrevaderos, etc.; por el 2.º los alcaldes son los responsables de estas ordenanzas, y de que las vias y sus márgenes estén desembarazadas de pitas, matorrales, ramaje, zarzas, acopios de materiales etc., con otras varias conminaciones á arrieros, carreteros y conductores de diligencias; del 3.º he trascrito lo mas esencial en las páginas 384 y siguientes; y el 4.º se

reduce al modo de entablar las denuncias y aplicar las penas.

En 23 de enero de 1843 se prohibió levantar edificios que ocupen parte alguna de las carreteras generales.

En 31 de diciembre de 1844 se dictaron las reglas para la construcción de las vias ferradas por empresas particulares.

En 26 de marzo de 1845 quedaron de real orden á beneficio de los caminos nuevos los terrenos que ocupaban los antiguos.

Por otra de 19 de setiembre del mismo año se mandó á los ingenieros de caminos no paralicen ni detengan la ejecucion de las obras que dirijan á título de reclamacion de daños y perjuicios.

La real orden de 10 de octubre de 1845 dirigida al presidente de la Academia de S. Fernando deslinda las atribuciones de los arquitectos é ingenieros en las obras públicas de caminos, canales y puertos, y habiendo ocurrido algunas dificultades sobre su inteligencia se publicó en 25 de noviembre de 1846 la siguiente real orden aclaratoria.

Artículo 1.º Las obras públicas designadas en el artículo 1.º de la instruccion de 10 de octubre de 1845 son las que, por los reglamentos orgánicos de la dirección general, y del cuerpo de ingenieros de cami-

nos, canales y puertos, forman este ramo de la administración.

Art. 2.º Corresponde á los profesores de arquitectura proyectar y dirigir las obras de nueva planta de toda clase de edificios, tanto públicos como particulares; las de fontanería, la medida, tasacion y reparacion, asi interior como exterior de las mismas obras, y las vistas y reconocimientos que en ellas se ejecuten, ya sea por mandato judicial, ya gubernativo ó ya por convenio de las partes.

Art. 3.º De igual modo podrán los arquitectos proyectar y dirigir los caminos, puentes, canales y demas obras de servicio particular y utilidad privada, sujetándose en su ejecucion á las disposiciones generales que rigen respecto á las espresadas obras.

Art. 4.º Quedan sin ningun efecto desde esta fecha las reales órdenes de 7 y 25 de noviembre de 1843, por las cuales se encomendaba á los ingenieros de caminos, la direccion de las obras de los presidios correccionales.

Art. 5.º La Real Academia de San Fernando, cuidará de que se observe puntualmente en lo sucesivo lo dispuesto en la real orden de 16 de febrero de 1844, por la cual se declaró que no son de su competencia ni de la de los arquitectos las obras públicas de caminos,

canales, puertos y demas análogas, cuidando tambien por su parte la direccion general, de que los ingenieros de caminos se limiten á las construcciones, que se hallan puestas á su cargo por la instruccion y reglamentos citados en el artículo 1.º de esta declaracion.

En circular de 28 de enero de 1846, se recomendó la instruccion formada por el ingeniero gefe del distrito de Burgos para los trabajos de los peones camineros.

En 14 de marzo de 1846, salió una real orden dictando reglas para el establecimiento de nuevos riegos, fábricas y otras empresas industriales y agrícolas, y para el aprovechamiento de las aguas de los rios. Esta real orden se halla inserta y esplicada en las páginas 378, 379 y 380.

Por real orden de 18 de marzo de 1846, se dan reglas para el aprovechamiento y estraccion de tierras refractarias.

Otra de 27 de mayo del mismo año, adopta varias resoluciones para que se acoten y amojonen los terrenos adyacentes á las carreteras generales y provinciales, en conformidad de la ley 5.ª, título 35, libro 7.º de la Novisima Recopilacion.

Por real orden de 31 de julio de 1846, se mandó que sin preceder una real orden no se permita que los ingenieros dirijan obras de empresas particulares, y que

en tal caso sus honorarios serán convencionales con el particular ó empresa, y que tanto en este caso como cuando desempeñan comisiones correspondientes á las obras públicas provinciales y municipales, se les abonen sus sueldos por el presupuesto de provincia, municipal, ó fondos de empresa, ó de particular, y se rebaje en el presupuesto del cuerpo de ingenieros.

La real orden de 12 de mayo de 1847, en carga la observancia de las disposiciones dictadas para la conservación y policía de los puentes colgantes.

En 14 de agosto de 1847 se publicó la real orden que establece las reglas que han de observarse en los reconocimientos facultativos de las obras públicas y privadas que dispongan los gefes civiles de provincia.

La real orden de 8 de setiembre de dicho año contiene la instrucción que deben observar los ingenieros inspectores de los ferro-carriles que se ejecutan por empresa.

En 18 de diciembre del mismo año se mandó que solo puedan examinar á los que pretendan el título de maestros de obras, las academias de primera clase.

El real decreto de 7 de abril de 1848, dictó las reglas sobre la construcción, conservación y mejora de los caminos vecinales.

Por otro de 7 de setiembre del mismo año, se crea

con los directores de caminos vecinales y de canales de riego.

Por real decreto de 31 de octubre de 1849 se dió nueva organizacion á las Academias y Estudios de Bellas Artes. Por ella se han creado academias provinciales de primera clase en Barcelona, Valencia, Valladolid y Sevilla, y de segunda en Bilbao, Cádiz, Coruña, Granada, Málaga, Oviedo, Palma de Mallorca, Santa Cruz de Tenerife y Zaragoza. En las demas poblaciones donde existian academias ó estudios de dibujo se conservan con la denominacion de *Escuelas de dibujo*.

Los estudios de Bellas artes se dividen en menores y superiores. Los primeros comprenden, Aritmética y Geometría propias del dibujante, dibujo de figura, lineal, de adorno, y aplicado á las artes y fabricacion, modelado, y vaciado de adornos. Los segundos abrazan; dibujo del antiguo y del natural, pintura, escultura, y grabado, enseñanza de maestros de obras y directores de caminos vecinales. Los estudios menores se hacen en todas las academias: los superiores solo en las de primera clase.

La enseñanza de los maestros de obras se divide en estudios preparatorios y de carrera. Los primeros, que se hacen en establecimientos del gobierno, comprenden la instruccion primaria elemental completa, Geografía,

primero y segundo año de Matemáticas elementales, y dibujo lineal ó de figura. Los de carrera se practican exclusivamente en la escuela, y duran tres años en la forma siguiente.

En el primero se estudian principios de Geometría descriptiva con su aplicación á la teoría de las sombras, cortes de carpintería y cantería, y práctica de toda clase de operaciones topográficas.

En el segundo principios de Mecánica teórica é industrial, principios de construcción, conocimiento y análisis de los materiales.

Y en el tercero composición, ejecución de planos de edificios de tercer orden, trazado y construcción de caminos y de las obras que les corresponden. Durante los tres años se aprende además dibujo topográfico y de arquitectura.

La enseñanza completa de Arquitectura es privativa de la escuela establecida en Madrid; sin embargo los maestros de obras pueden aspirar á la carrera de arquitectos, ingresando en la escuela especial, previo examen de las materias que se enseñan en la escuela preparatoria.

Para ingresar en el primer año de la carrera de maestros de obras se necesita tener 16 años cumplidos, presentando el aspirante la partida de bautismo, atestado de buena conducta firmado por el cura parroco y alcalde

de su domicilio, y las competentes de haber hecho y probado los estudios preparatorios.

En las enseñanzas de dibujo, pintura, escultura, y grabado no hay otra clase de exámenes que los designados en el reglamento de la escuela especial de Nobles Artes de Madrid, para pasar de una clase á otra.

En la de maestros de obras, los exámenes son de *curso* y de *carrera*. Unos y otros se verifican ante una junta compuesta de los profesores de esta enseñanza. El aspirante antes de entrar al último examen hará el depósito de 1000 reales en la depositaria del distrito universitario. Si es aprobado, el presidente de la academia libra al aspirante un acta ó certificación del examen y con ella acude al ministro de Instrucción para que le espida el título si ha cumplido los 20 años, pues hasta esta edad no está en aptitud de ejercer la profesión.

El maestro de obras que quiera ser director de caminos vecinales tomará un título especial para esta carrera satisfaciendo 500 rs. sin estudios ni ejercicios, y si además quiere ser agrimensor y aforador, tomará otro título especial, previo el pago de 300 rs.

El Reglamento de 8 de enero de 1850, para la escuela especial de arquitectura, dispone que para obtener el título de arquitecto y poder ejercer esta

profesion, es necesario haber cursado y sido aprobado en la escuela especial de arquitectura. La enseñanza dura 4 años, en los cuales se estudia; en el primero: Mecánica industrial, Mineralogía, y Química; ampliacion de la Estereotomía, ejercicios gráficos, y delineacion de arquitectura. En el segundo: teoría general de las construcciones, construccion de caminos, de problemas de construccion, resolucion práctica y delineacion de arquitectura. En el tercero: teoría general del arte y la decoracion, aprovechamiento de aguas, análisis de edificios antiguos y modernos, y ejercicios de composicion. En el cuarto y último: Arquitectura legal, Práctica del arte, composicion, y ejercicios de composicion.

El curso de la escuela especial de arquitectura empieza el 1.º de octubre y termina el 30 de junio, siendo los primeros 15 dias de octubre para el exámen de ingreso, pues necesita el aspirante haber cursado y sido aprobado en la escuela preparatoria. El alumno examinado y aprobado de los cuatro años, pide á S. M. por el ministerio de Fomento y conducto del secretario de la escuela el título, asociando á su instancia las certificaciones respectivas de los cursos y la carta de pago de 2,000 rs. vn., y obtenido puede ejercer su profesion en todas partes.

Por real orden de 21 de enero de 1850, se mandó

que al clasificar los caminos vecinales se les de la anchura de 16 pies á lo menos.

Por real orden de 21 de febrero de 1850, se dispuso: que todos los directores de caminos vecinales que obtengan el título de maestros de obras, se sujeten á examen ante una comision de las academias de nobles artes de las materias que para esta carrera exige el decreto de 7 de octubre de 1849.

La ley de 20 de febrero de 1850, faculta al Gobierno para ratificar concesiones provisionales de construccion de caminos de hierro con la garantía del 6 por 100 de interés y el 1 por 100 de amortizacion para los capitales invertidos. Actualmente están en suspenso todas las concesiones hechas en virtud de esta ley, y se discuten los reglamentos para su ejecucion en el Consejo Real, en virtud de la ley constitutiva de este alto cuerpo.

En 4 de mayo de 1850, se manda que en lo sucesivo antes de demoler, revocar ó hacer obras en los edificios públicos se consulte á la comision de monumentos históricos y artísticos. Tambien está prevenido que todos los años salgan expediciones de arquitectos para el extranjero y otras capitales, á estudiar los buenos modelos que nos legó la antigüedad; y en primeros de mayo último llegó á Salamanca la expedicion anual

de Arquitectura dirigida por D. Francisco Xareño (que con D. Gerónimo Gándara acaba de llegar de Roma dejando allí otros dos arquitectos pensionados) á tiempo de copiar la magnífica portada bizantina del convento que se va á demoler.

Por real orden de 23 de junio de 1851 se mandó: no se levante edificio ni monumento alguno público, ni se coloquen en las fachadas de los existentes, ni en el interior de las iglesias ó capillas, aunque sean de propiedad particular, efigies ni bajos relieves sin la aprobación de la academia respectiva, pero conservando á los Ayuntamientos la facultad de aprobar las fachadas de los edificios de los particulares con arreglo á la real disposición de 11 de enero de 1808, artículo 81 de la ley de 8 de enero de 1845, y real orden de 1.º de octubre de 1850.

La Real orden de 16 de noviembre de 1851 dispone: que las comisiones de la Academia de San Fernando, que den su dictámen en asunto de interés privado, sean remuneradas con arreglo al artículo 601 de los Aranceles judiciales.

Segun lo dispuesto en la Real orden de 14 de enero de 1852, en todas las poblaciones de alguna importancia se levantarán los planos generales, y se conservarán en las casas consistoriales.

La Real orden de 3 de febrero de 1852, contiene las condiciones que deben concurrir en los que aspiren á las plazas de directores de caminos vecinales.

Con fecha 17 de febrero de 1852, se dió un real decreto para el arreglo de los estudios de los agrimensores y aforadores que dice: Para obtener el título de agrimensor y aforador, es necesario reunir los requisitos de haber estudiado en la Academia de bellas artes los años primero y segundo de enseñanza industrial elemental, ó en su defecto los dos de matemáticas elementales, un curso especial teórico-práctico de agrimensura, delineación y dibujo topográfico. El exámen será de una hora de preguntas sobre los conocimientos teóricos, ejercicios prácticos en el campo con uso de instrumentos, y un dibujo topográfico hecho en diez horas.

La real orden de 1.º de febrero de 1853, dispone que las subastas de las obras cuyo presupuesto esceda de 30,000 rs., se celebren con arreglo á la instrucción del ministerio de Fomento de 18 de marzo de 1852.

El artículo 214 del Reglamento del cuerpo de Sanidad militar de 5 de abril 1853 dispone: Que siempre que se construyan de nuevo cuarteles, hospitales, edificios para colegios ú otros establecimientos destinados á cualquier servicio militar, ó se reformen los exis-

tentes, se oiga á los respectivos gefes de sanidad, para que den su dictámen acerca de las condiciones higiénicas que deban reunir, y sea tomado en consideracion al determinar el plan de la obra.

De las materias contenidas en la presente obra.

FIN.

ALFABETICA

INTRODUCCION

Elementos de geometria.

De las líneas. Del punto. Del círculo. Del diámetro. Del radio. De la secante. Del perimetro. Del apotema.

De los ángulos. De los triángulos. Del paralelogramo. Del cuadrilátero. De los polígonos.

De la algebrilla. Su origen, y de los datos en que se emplea.

De las derivadas y reglas del cálculo, y de las máximas y mínimas que se aplican en la astronomía.

De otros instrumentos, y algunas nociones en la astronomía.

Principios fundamentales y reglas generales para la observacion y edificacion. Solidez, consistencia, etc.

De la construcción de los edificios, y de la distribución de los espacios.

ÍNDICE

de las materias contenidas en la presente obra.

	<u>PAGINAS</u>
ADVERTENCIA.	6
INTRODUCCION.	5
Elementos de geometría.	19
De las líneas. Del nivel. Del círculo. Del diámetro. Del	
rádio. De la secante. Del perímetro. Del apóte-	10
ma. De los ángulos.	20
De las superficies. De los triángulos. Del paralelógra-	
mo. Del cuadrilátero. De los polígonos.	28
De la albañilería. Su origen, y de las obras en que se	
emplea.	35
De las herramientas y útiles del albañil, y de las má-	
quinas é instrumentos que se emplean en la alba-	
ñilería.	38
De otros instrumentos y máquinas necesarias en la	
albañilería.	44
Principios fundamentales y reglas generales para la fá-	
bricacion ó edificacion. Solidez, comodidad, bel-	
leza.	47

Reglas de construcción. Economía, distribución.	50
De los materiales, y conocimiento que de ellos debe tenerse. = Tierra. = Adobes. = Cal. = Arena. = Mezclas de cal y arena ó morteros, etc.	55
Del yeso.	68
De las piedras y de la Montea ó Cantería.	75
Del ladrillo, baldosa y teja.	85
De la madera.	91
De los diferentes modos de construir que pertenecen á la albañilería.	99
De los cimientos.	101
De los muros paredes y murallas.	108
De las pilastras, machones y arcos ó bóvedas.	137
De las fajas, resaltos, impostas, cornisas, etc.	147
De los hornos y chimeneas.	153
De los techos de las habitaciones, entrevigados, y cielos rasos.	163
De los tejados, azoteas y terrados y modo de cubrir las fábricas.	171
Del solado.	189
Del asiento de los cercos de puertas y ventanas, y de sus guarniciones.	195
De las guarnecidos, jaharrados, revóques y blanqueos.	199
De los enlucidos de estuco y escayola.	211
De los andamios.	223
De la edificación dentro del agua ó construcciones hidráulicas.	229
De los empedrados y pavimentos de calles y caminos,	

y del asfalto.	241
De los órdenes de arquitectura. = Toscano. = Dórico. = Jónico. = Corintio. = Compuesto.	257
De la Gnomónica ó arte de hacer relojes de sol.	279
De la agrimensura ó geometría práctica.	301
Idea sucinta de la construccion de caminos, y reglas para los celadores de carreteras generales y di- rectores de caminos vecinales.	323
Idea brevísima de los caminos de hierro	332
Vocabulario técnico para mayor inteligencia y clari- dad de esta obra.	339

PARTE LEGISLATIVA.

Arquitectura legal.	367
Nociones generales. = Del dominio. = Servidumbres, sus divisiones, inmuebles esentos de ellas y los que las admiten.	373
De las servidumbres naturales. = De la de corriente de agua de propiedad superior á inferior. = De la de uso del agua que nace en terreno propio ó pasa por él. = De la de deslinde, y amojonamiento y de la de cerrar la propiedad.	377
De las servidumbres legales.	381
De las servidumbres legales de interés público = De las de abasto de aguas. = Libre margen. = Depósi- to ó estraccion de materiales para obras públicas; de paso legal; y relativas á caminos. = De las cons- tituidas por la salud pública, y seguridad del Es-	

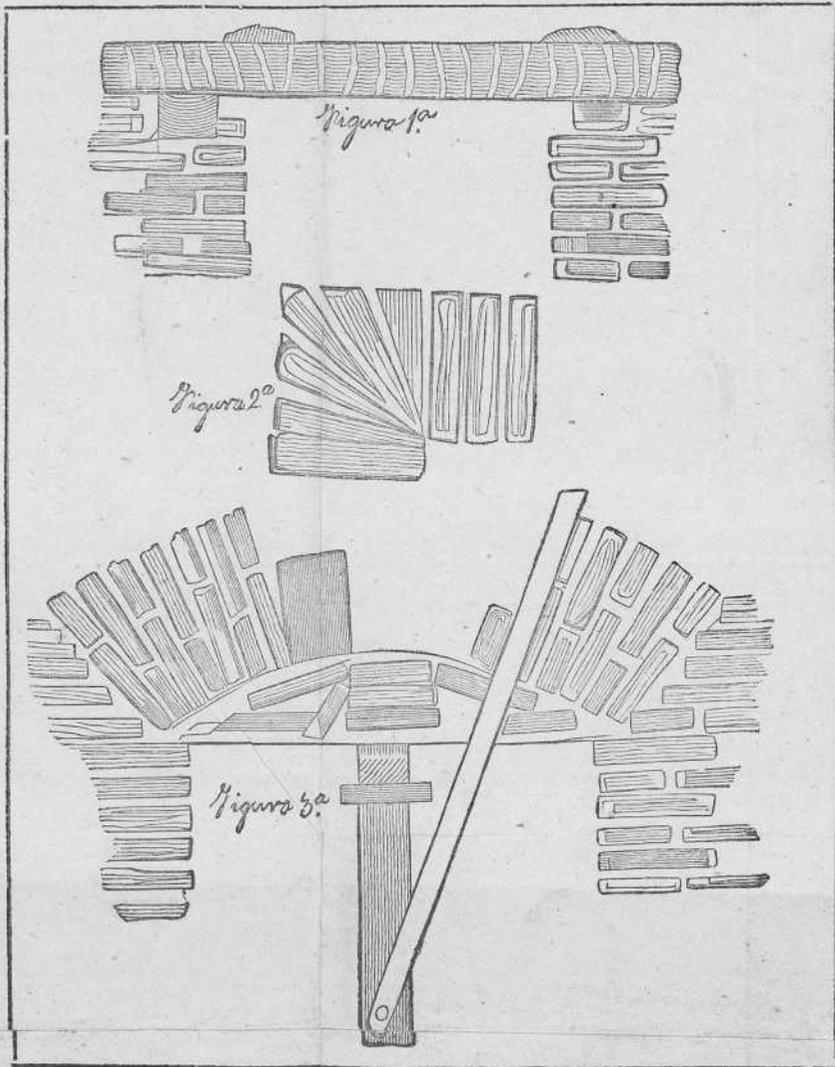
tado. = Para evitar el contrabando. = Por la industria minera. = En la construccion de baños. = Por el orden público y buen gobierno, y por la seguridad, comodidad, y ornato público.	301
De las servidumbres legales de interés privado. = De las medianerías. = De los casos en que los diferentes pisos de una casa pertenecen á distintos dueños. = De las paredes de cerradura. = Cerraduras con zanjas, setos, etc. = Distancia de las plantaciones = Contramuros ó paredes de refuerzo. = Establos y caballerizas. = Norias. = Estanques. = Sumideros. = Pozos de aguas inmundas. = Conductos ó albañales. = Atarjeas. = Tubos de bajadas. = Hornos. = Almacenes de combustibles. = Chimeneas. = Artefactos de fuego. = Servidumbres de vista y luces. = Aguas que vierten de un tejado á otro. = Disposiciones comunes á todas las servidumbres; y como se adquieren, y estinguen.	398
De la obra nueva, denuncia y sus efectos legales.	442
Práctica del arte.	444
Alineacion de edificios: sus alturas, salida de repisos, etc.	446
Presupuestos; Su division en cuatro artículos. 1.º Desmontes, terraplenes, y valor del solar. 2.º Material. = Cantería, albañilería, alfarería, empedrado, y carpintería; medios auxiliares, hierro de fábrica, herrage, clavazon y espartería. 3.º Ma-	

no de obra.—Albañilería, decoración y adorno.	23
4.º Personal.—Honorarios de los encargados de la dirección de obras.—Del arquitecto, aparejador, y sobrestante.—Gastos imprevistos.	450
Licencias, reconocimientos, mediciones, tasaciones periciales, certificaciones y declaraciones, honorarios ó dietas, responsabilidad, etc.	474
Estracto de otras varias disposiciones superiores que corresponden á la arquitectura legal, y reglamentos vigentes para las Academias de bellas Artes, Cátedras de Arquitectura, de Maestros de obras, etc.	487

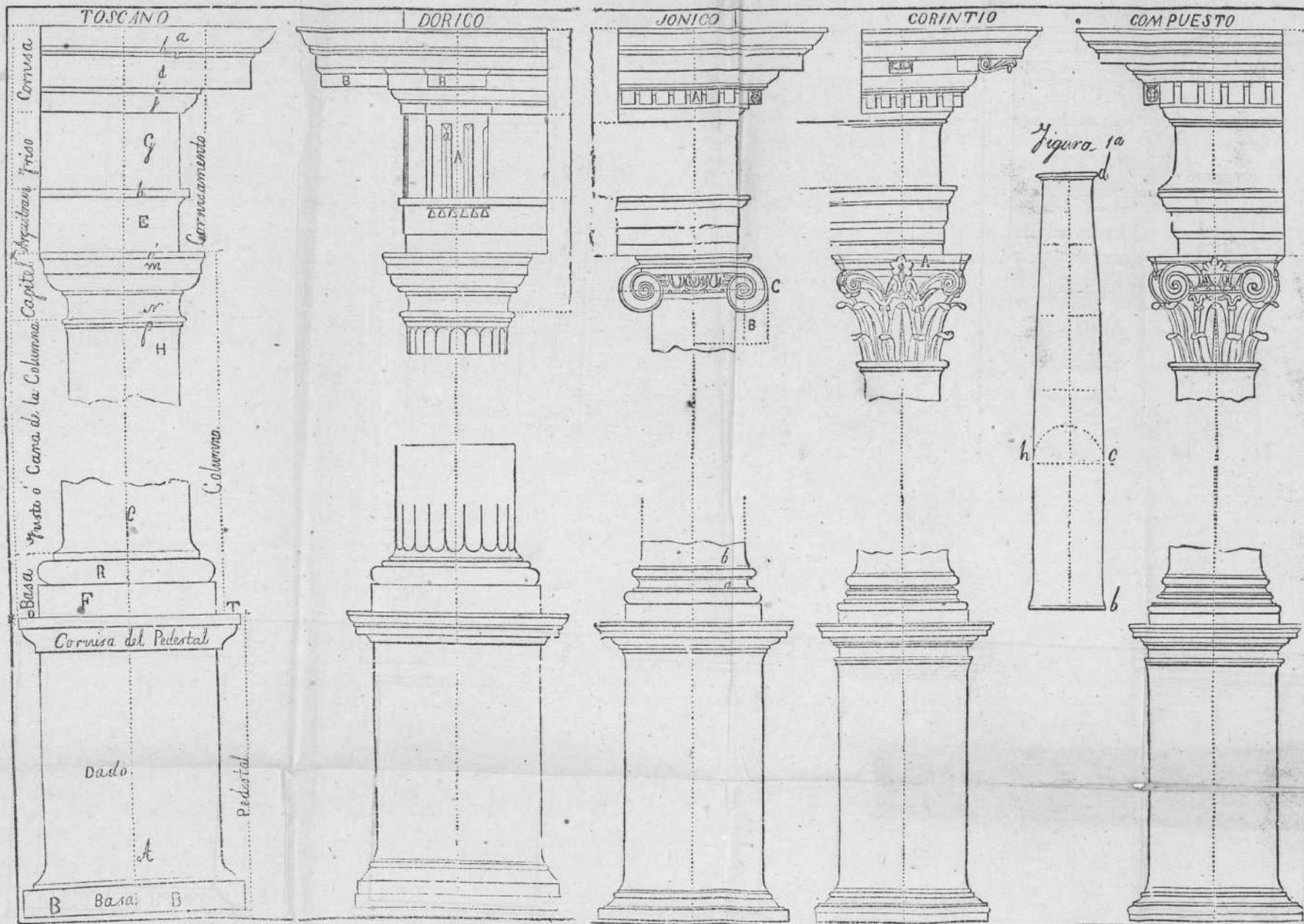
ERRATAS MAS NOTABLES.

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
6 y 8	17 y 3	egnomonia	Gnomónica
20	2	Del	De la
20 y 25	3 y 6	apotegma	apote ma
25	2	se	lo
28	13	de sobre	sobre
32	3	extagono	eptágonos
id.	id.	ogtógono	octógono
38, 39 y 40.	—13, 1, 15, 25	palaustre	palustre
39	2	isócelés	isósceles
40	6	arcabuces	arcaduces
42 y 45	6 y 9	horizontales	horizontales
45	19	una	uña
51	6	hechar	echar
52	5	en efectivo	efectivo
id.	23	separarau	separan

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LEÁSE.
53	19	los y estando	y estando
58	16	negó	fuego
id.	20	hechando	echando
60	12	verduzco	verdoso
56	1	ca	cal
57	9	terrazos	terrados
77	24	trazos	trozos
81	19	callosr	callos y
id.	21	sencilla	sencillo
88	24	ponerlas	ponerlos
90	10	fabriacion	fabricacion
96	14	e	el
123	17	la otra	el otro
451	4	lizondel	tizon del
id.	id.	sarninel	sardinel
174	21	sirve	sirven
239	23	un	una
242	22	los	las
260	1	al	tal
268	14	aplicado	esplicado
280	10	hablara	hablaré
281	1	plintis	plintio
285	10	MG	MQ
292	2	I	Y
293	12	ED	CD
313	25	construir	constituir
326	19	tamblen	tambien
341	6	plono	plano
id.	9	ANCULO	ANGULO
342	19	morduras	molduras
548	9	CORONAMEMTO	CORONAMENTO
363	22	declivie	declivio
376	6	Essado	Estado
432	11	anlogia	analogia
447	23	11	17



LAMINA TERCERA.



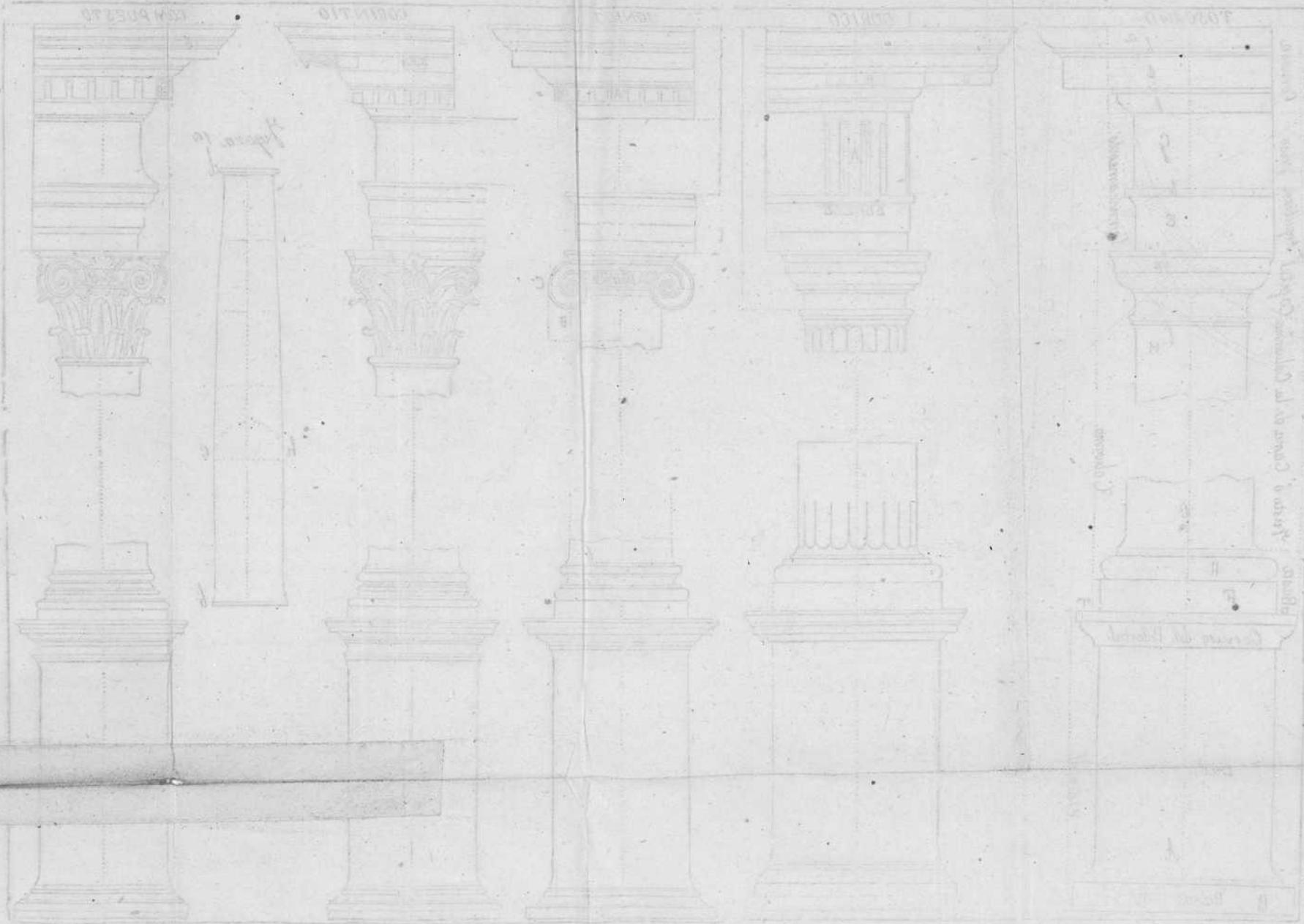
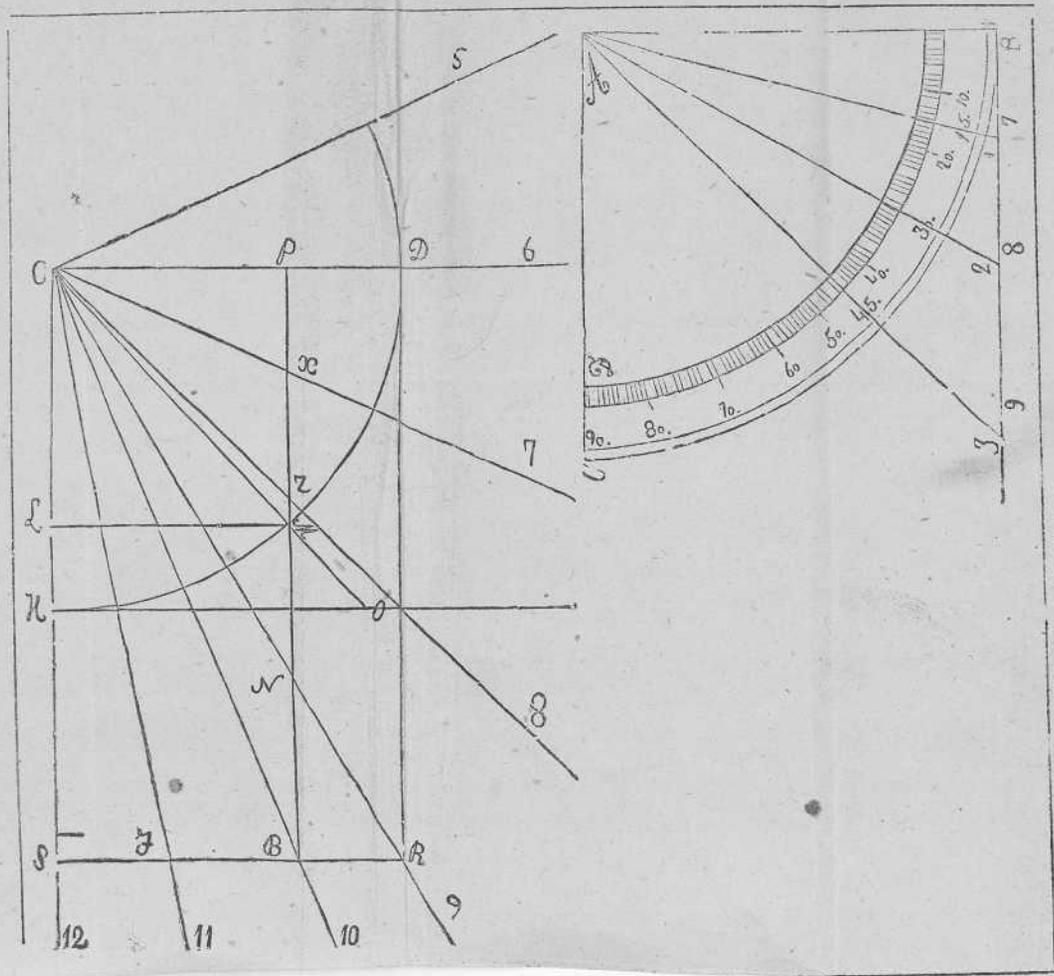
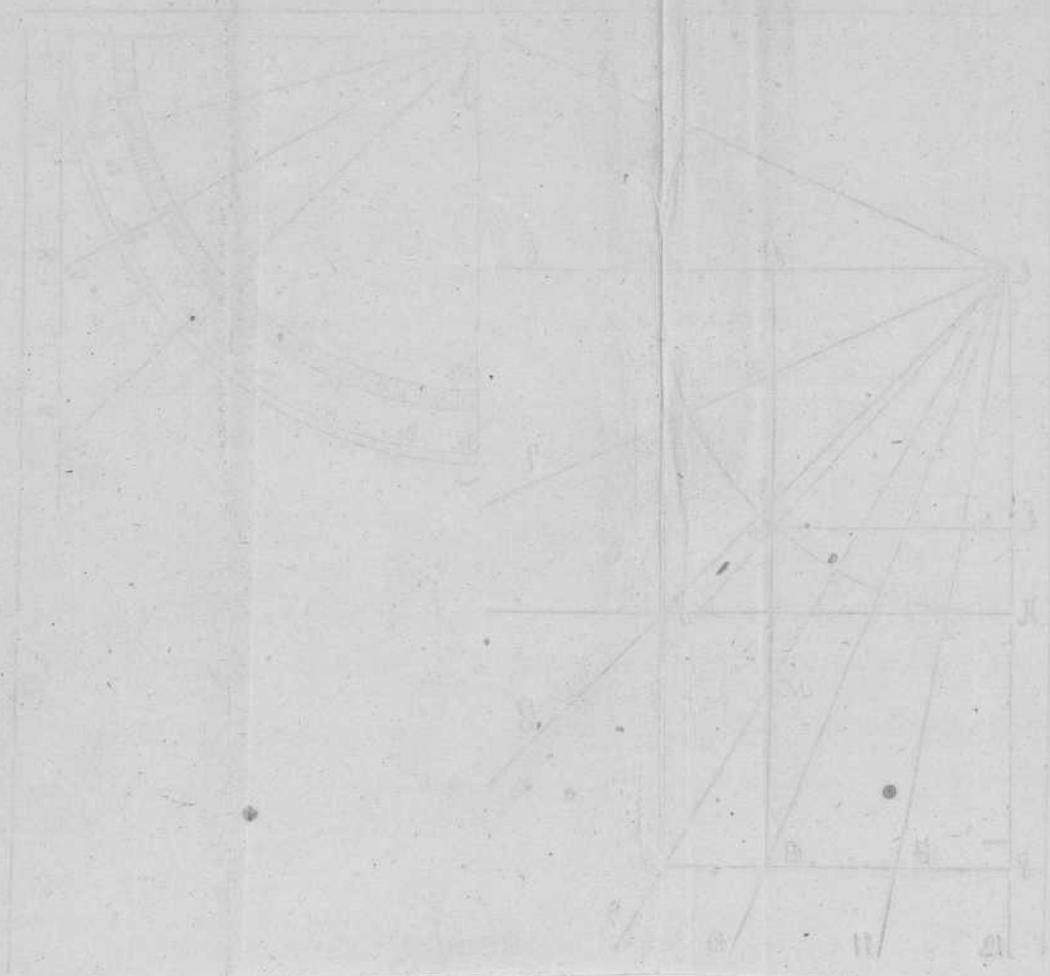


Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

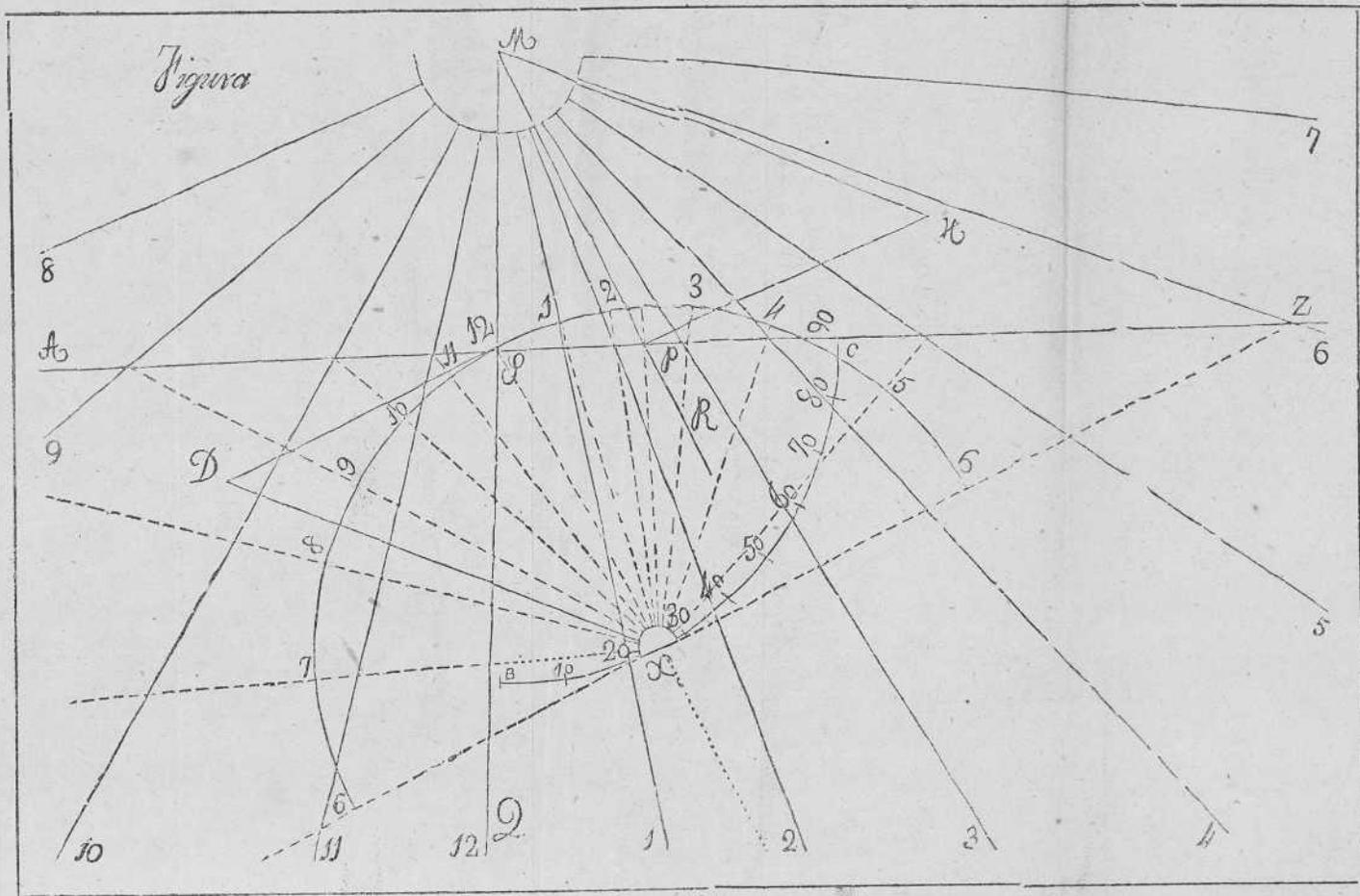
LAMINA CUARTA.



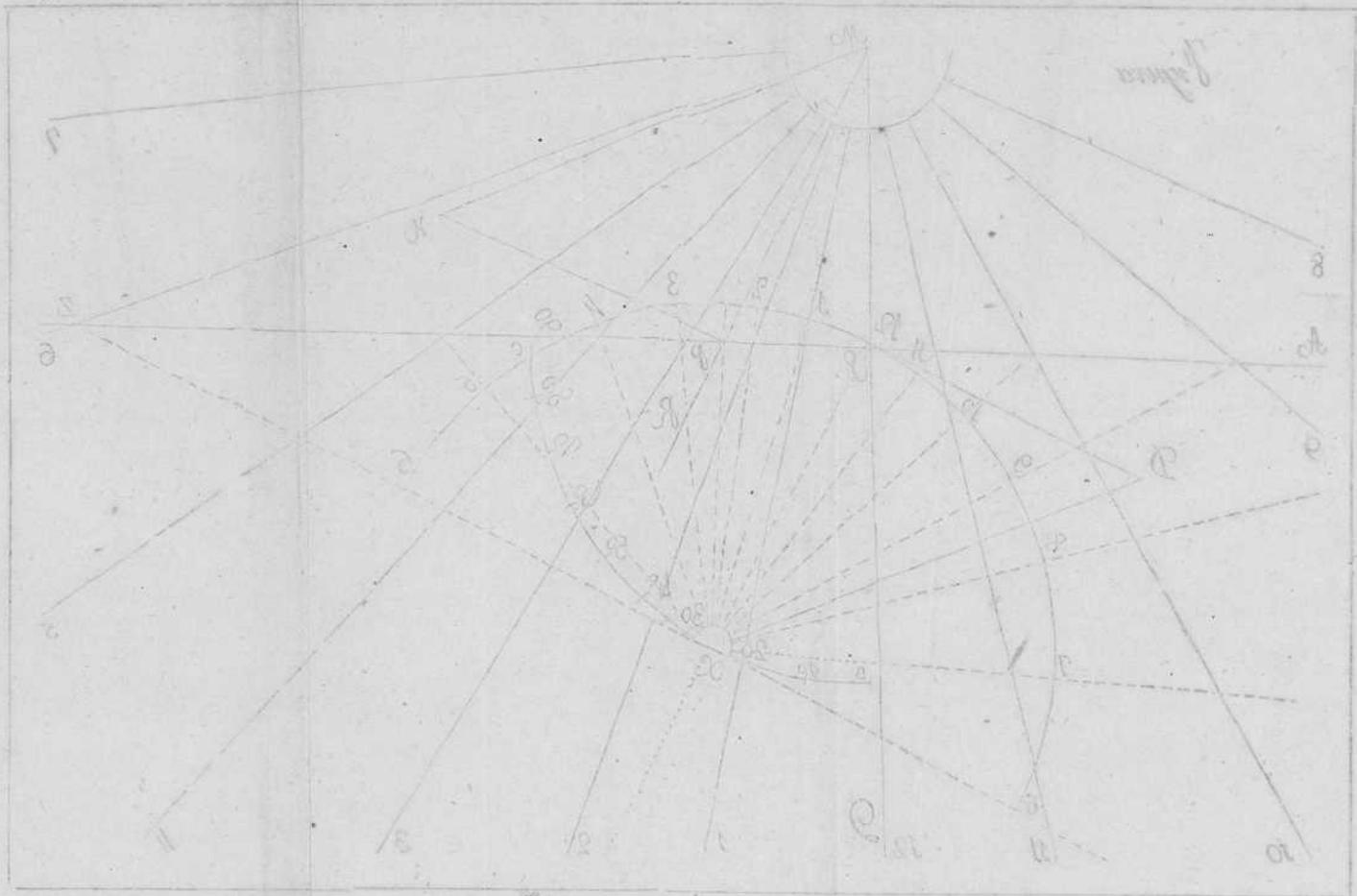
PLATE

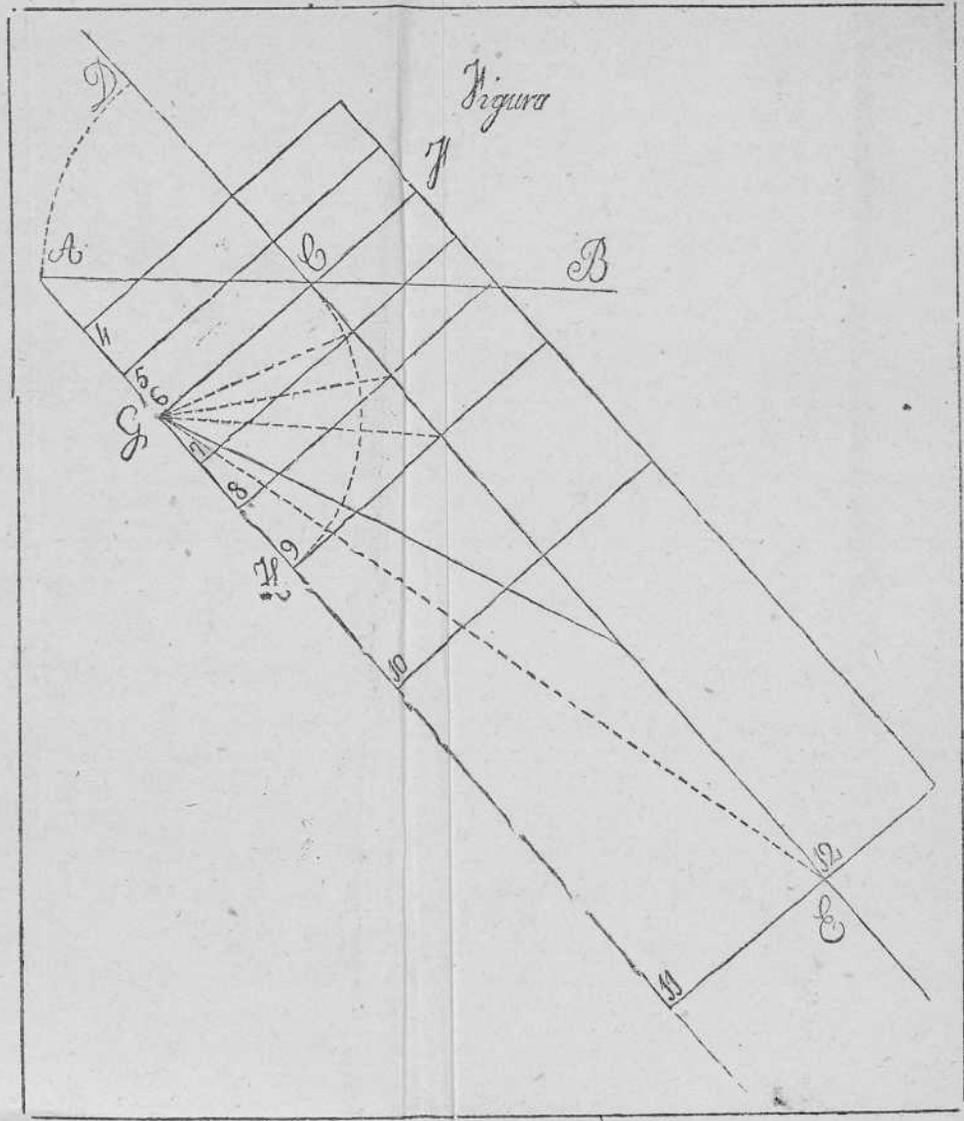


LAMINA QUINTA.

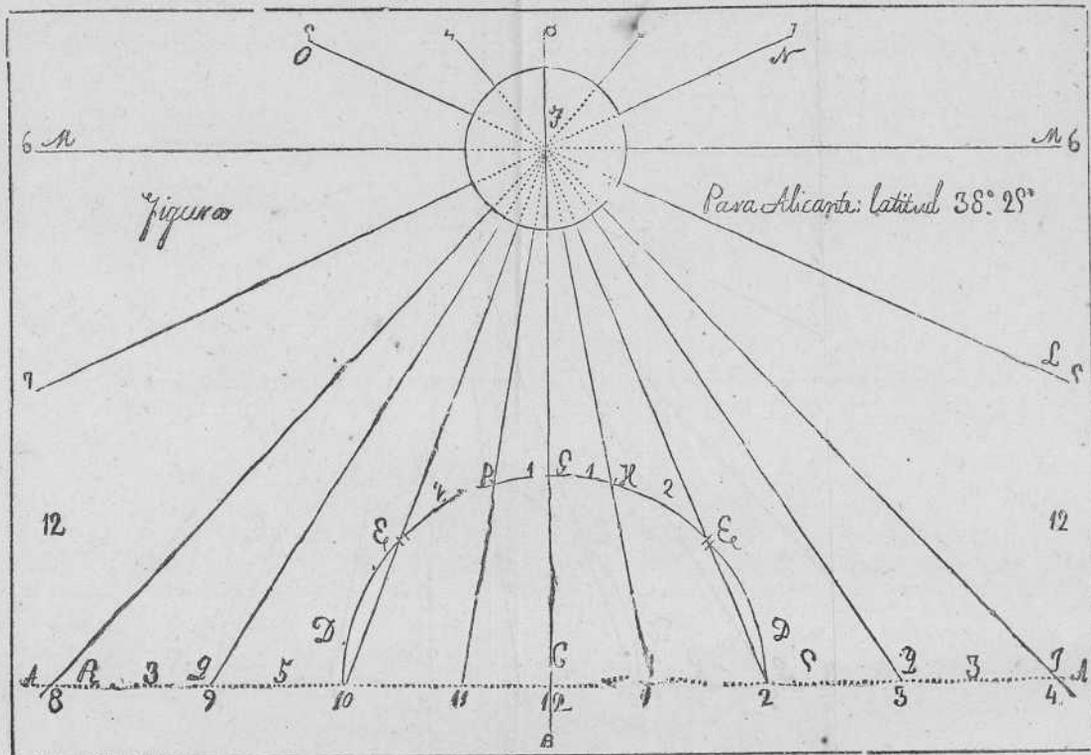


LAMINA QUINTA.





LAMINA SEPTIMA.



LAMINA SEPTIMA.

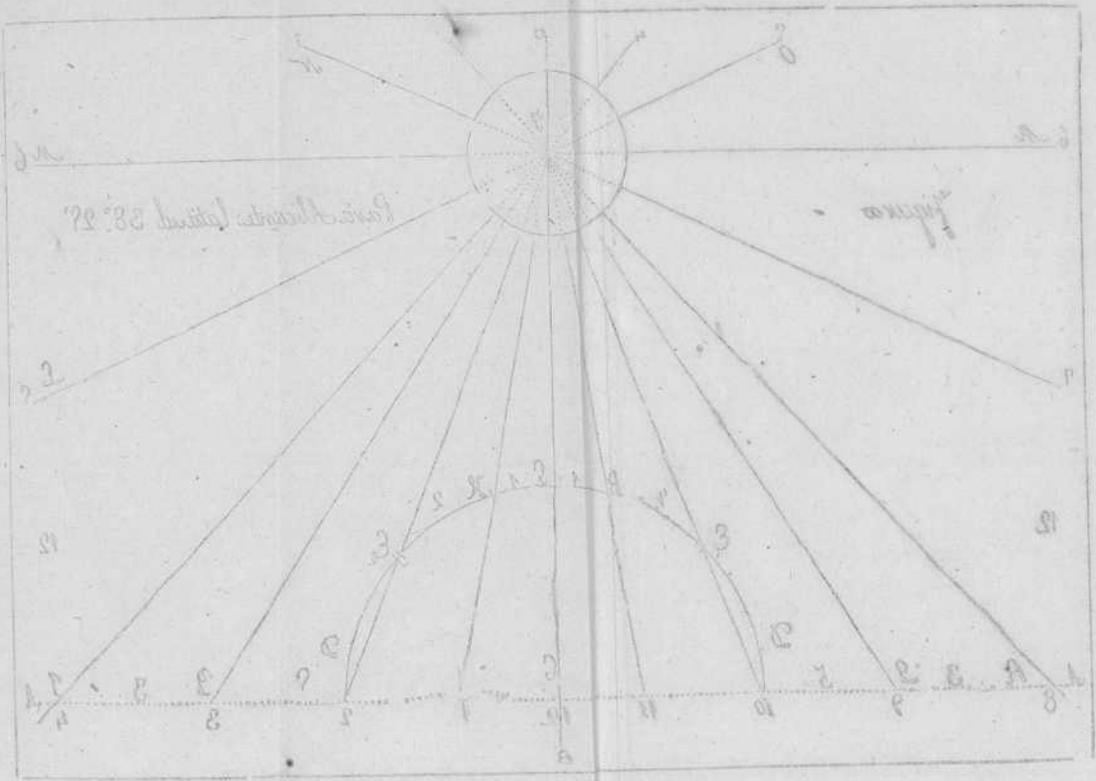
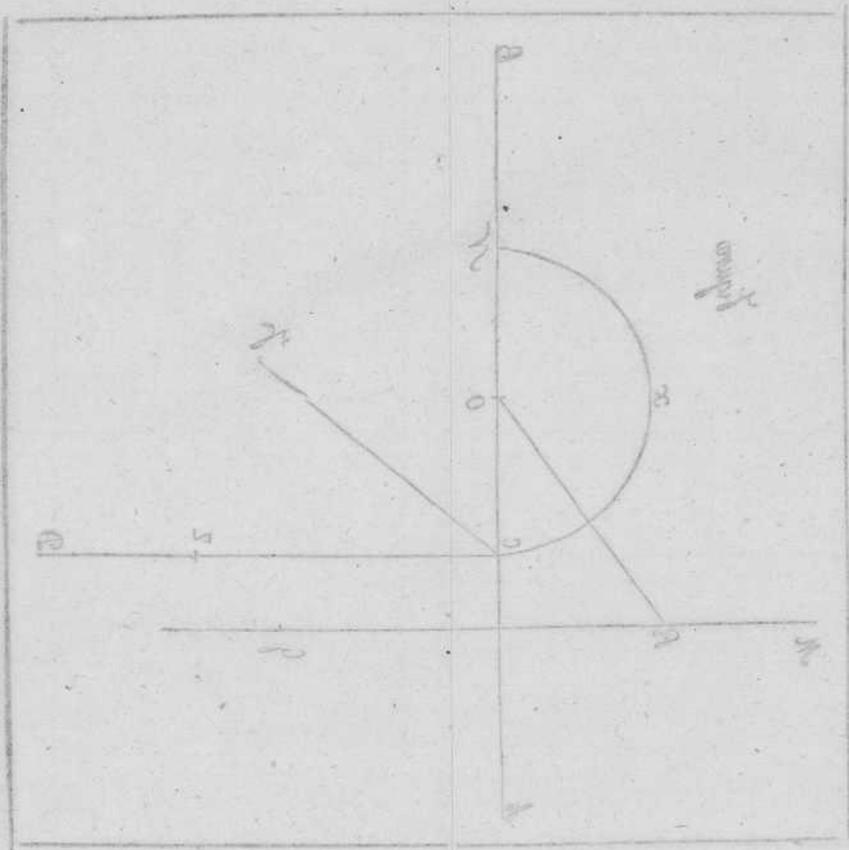
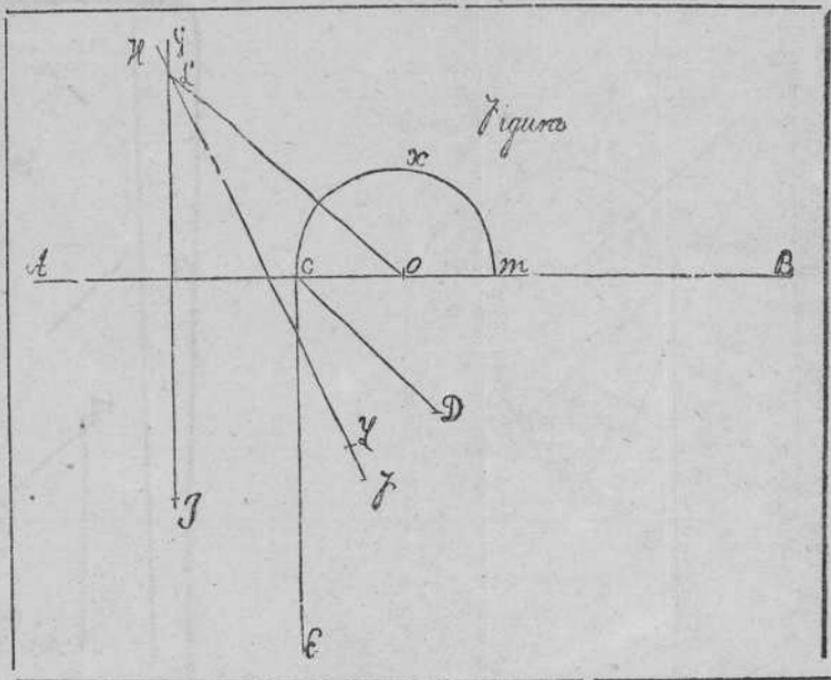


ТАБЛИЦА ОСТАВА



LAMINA NOVENA.



LAMINA DÉCIMA.

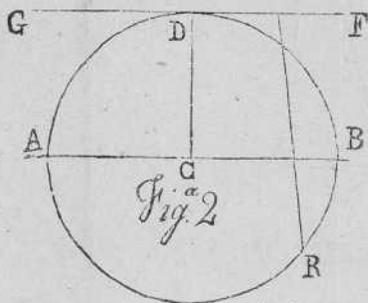
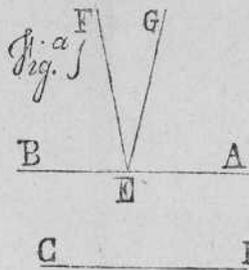
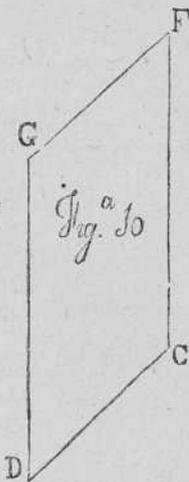
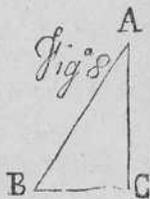
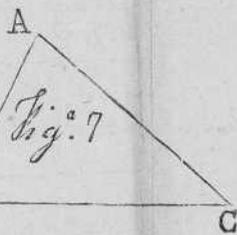
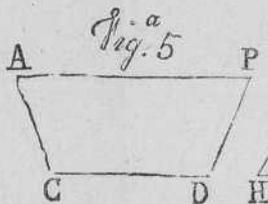
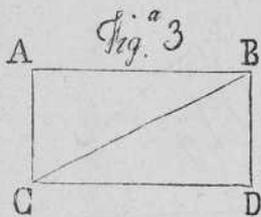
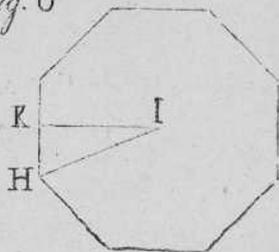
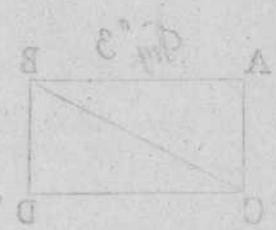
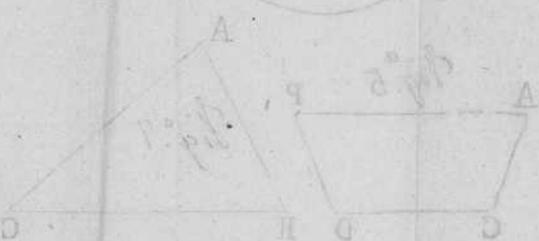
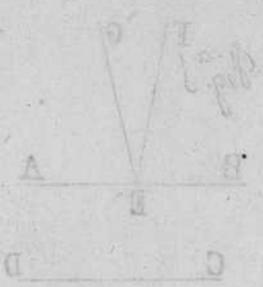
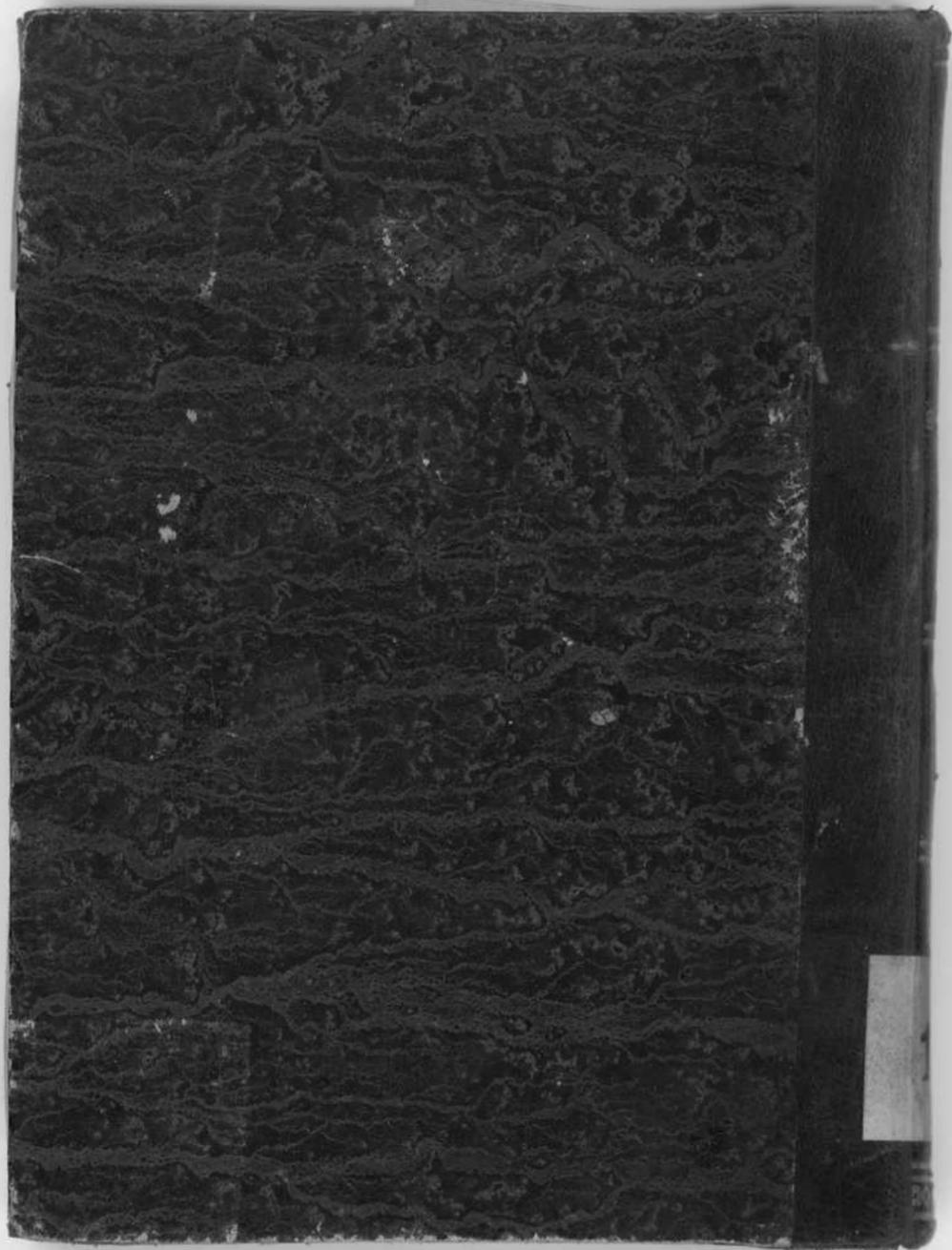


Fig.^a 6









PERIER



TESORO

DE

ALBAÑILES

1573