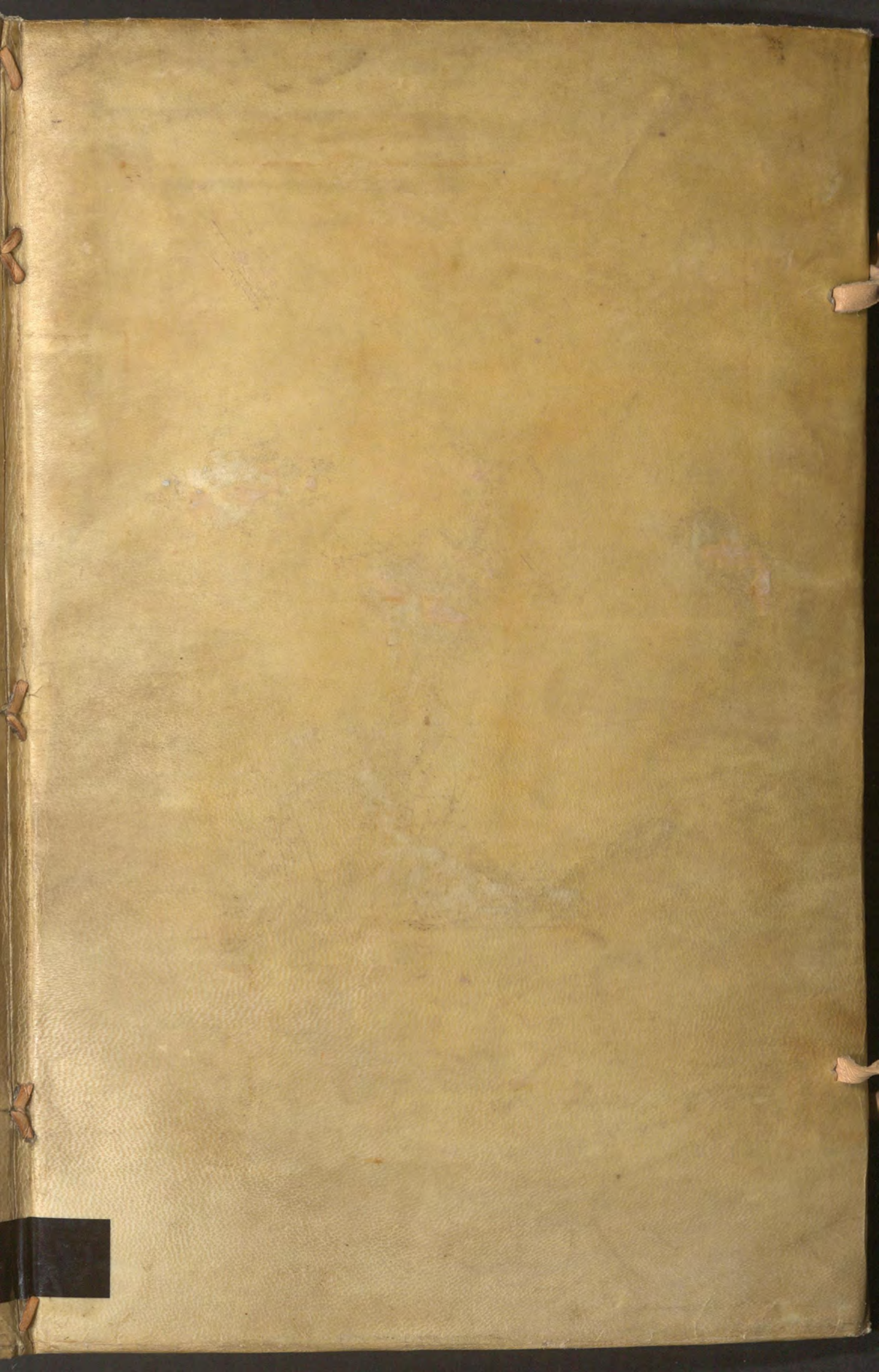


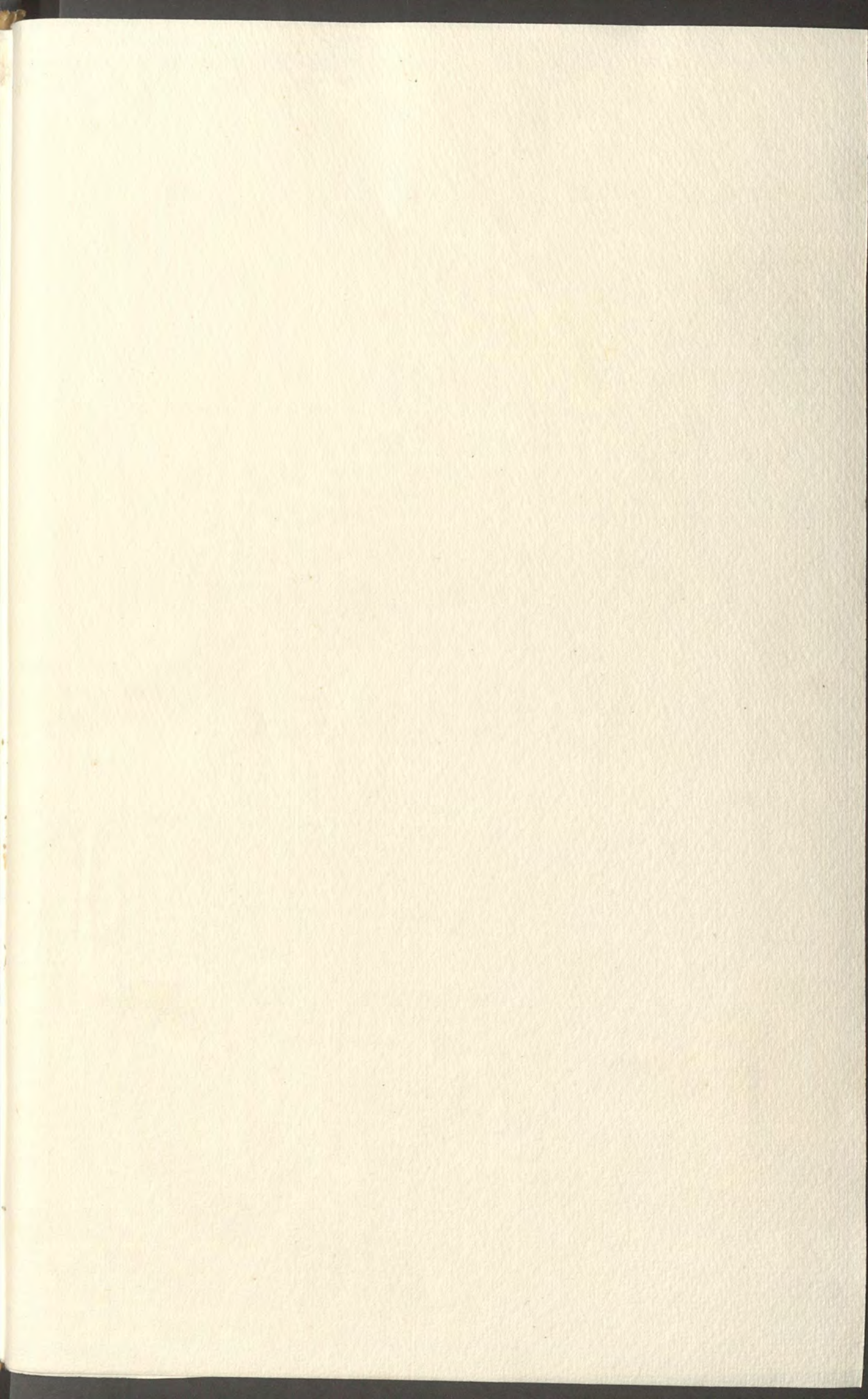
1639

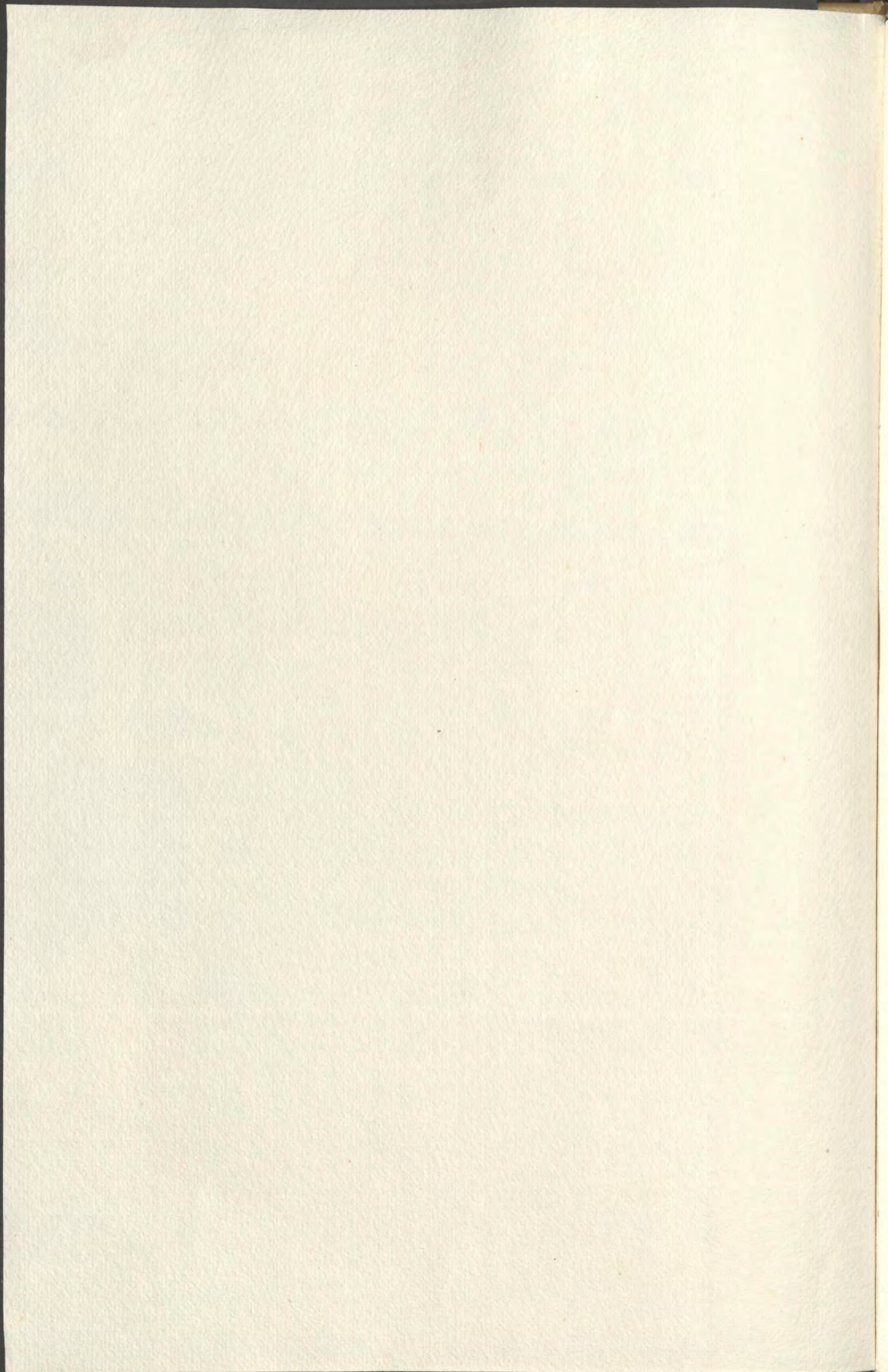
LOR

Art



DE LA LIBRERIA
DE
JOSE MARIA MARAÑON
—
MADRID





1639 LOR AT



ARTE
Y
VSO
DE ARCHITECTVRA.

DIRIGIDA
Al S.^{mo} Patriarca S. Ioseph.

Compuesto por Fr. Laurencio
de S. Nicolas, Agustino Des-
calço, Maestro de
obras.

Geometria

Arithmetica

POr quanto por parte de vos fray Laurencio de san Nicolas, Agustin^o Descalço, nos ha sido fecha relacion, auíades compuesto vn libro, intitulado, Arte y vso de Architectura, en que auíades puesto mucha ocupacion y trabajo, nos pedistis y suplicastis, os mandassemos dar licencia para le poder imprimir, y priuilegio por diez años, ò como la nuestra merced fuesse. Lo qual visto por los del nuestro Consejo, por quanto en el dicho libro se hizieron las diligencias que la pregmatica por nos vltimamente fecha sobre la impresion de los libros, dispone: fue acordado, que deuiamos mandar dar esta nuestra cedula para vos en la dicha razon, y nos tuuimoslo por bien. Por la qual, por os hazer bien y merced, os damos licencia y facultad, para que poa tiempo de diez años primeros siguientes, que corran y se cuenten desde el día de la data della en adelante, vos, ò la persona que vuestro poder ouiere, y na otra alguna, podais imprimir y vender el dicho libro que de suso se haze mencion, por el original que và rubricado, y firmado al fin, de Marcos de Pradn-Velasco nuestro escriuano de Camara de los que en el nuestro Consejo residio y en estos nuestros Reynos de Castilla, con que antes que se venda los traygen, ante ellos juntamente con el original, para que se vea si la dicha impresion es conforme a él, ò traygais fee en publica forma, de como por Corrector enos nombrado, se vio y corrigio la dicha impresion por el original. Y ma por mos al dicho Impressor, que así imprimiere el dicho libro, no imprinda principio, ni primer pliego, ni entregue más que vn solo libro con el orma el al Autor, o persona a cuya costa lo imprimiere, y no a otro alguno, pariginal, de la dicha correccion y tassa, hasta que primero el dicho libro esté cora efeto y tassado por los del nuestro Consejo: y estando así, y no de otra manera, nregido, da imprimir el dicho libro, y principio, y en él seguidamente ponga ra, pue tra licencia, y la aprouacion, tassa, y correccion, so pena de caer, e i esta nue- las penas contenidas en la nuestra pregmatica, y leyes de nuestr^{os} Rncurrir en cerca dello disponen. Y mandamos, que durante el dicho tiempo, eynos, que guna fin vuestra licencia, no pueda imprimir el dicho libro, ni vend persona al- de cincuenta mil marauedis por cada vez que lo contrario hizier eerlo, so pena na sea la tercia parte para la nuestra Camara, y la otra para el juez . La qual pe- ciare, y la otra para que lo lleue e l que lo denunciare. Y mandamos a los del nuestro Consejo, Presidente, y Oydores de las nuestras Audiencias, Alcaldes, Alguaziles de la nuestra Casa y Corte, y Chancillerias, y a todos los Corregi- dores, Afsistente, Governadores, Alcaldes mayores y ordinarios, y otros jue- zes y justicias qualesquier de todas las ciudades, villas, y lugares de los nue- tros Reynos y Señorios, así a los que agora son, como a los que serán de aquí adelante, que vos guarden y cumplan esta nuestra cedula, y merced que así os hazemos, y contra ello no vayan, ni passen en manera alguna, so pena de la nuestra merced, y de veinte mil marauedis para la nuestra Camara. Dada en Madrid a quinze dias del mes de Julio de mil y seiscientos y treinta y tres años. **YO EL REY.** Por mandado del Rey nuestro señor. Iuan Lasso de la Vega.

FEE DEL CORRECTOR GENERAL.

Fol. 4. cap. 3. docenas, lease, de cera. ¶ Fol. 31. pag. 2. cap. 24. alçadas, lease, alçados. ¶ Fol. 37. cap. 29. el, lease, cal. ¶ Fol. 37. cap. 29. quice dios, lease, quince dias. ¶ Fol. 58. cap. 37. vno y vn tercio, lease, dos y vn tercio. ¶ Fol. 58. cap. 37. diez y siete y dos tercios, lease, diez y seis y dos tercios. ¶ Fol. 64. fecace, lease, se haze. ¶ Fol. 69. cap. 42. alfoycares, lease, alfeycares. ¶ Fol. 82. cap. 48. lineas, lease, limas. ¶ Fol. 87. c. 49. pernos, lease, pernios. ¶ Fol. 91. cap. 52. lease, todas tres sus bovedas. ¶ Fol. 102. cap. 56. y auiendo, lease, y haziendo. ¶ Fol. 109. cap. 60. uinchos, lease, ninchos. ¶ Fol. 113. cap. 62. trainta, lease, treinta. ¶ Fol. 122. cap. 65. guas, lease, aguas. ¶ Fol. 122. arrisrios, lease, Asirios. ¶ Fol. 134. cap. 72. cos gruesos, lease, los gruesos. ¶ Fol. 153. cap. 79. buebrados, lease, quebrados. ¶ Fol. 155. cap. 80. empenado, lease, engañado. ¶ Fol. 156. c. 80. ciento y setenta y dos, lease, ciento y setenta y dos. ¶ Fol. 161. cap. 81. ofisimo, lease, ofigonio.

Este libro intitulado, Arte y uso de Arquitectura, con estas erratas corresponde con su original. Dada en Madrid a 18. dias del mes de Agosto de 1639. años.

Visto por mi El Lic. Murcia de la Llana.

T A S S A.

YO Marcos de Prado y Velasco escriuano de Camara del Rey nuestro señor de los que en su Consejo residen, certifico y doy fee, que auiendo se visto por los señores del, vn libro intitulado, Arte y uso de Arquitectura, compuesto por fray Laurencio de san Nicolas, Agustin Defcalço, que con licencia de los dichos señores fue impresso, tassarõ cada pliego de los que el dicho libro tiene, a cinco marauedis, que ochenta y seis pliegos que tiene, suma y monta quatrocientos y treinta marauedis: y a este precio, y no a mas, mandaron se venda cada vno, y que esta fee de tassa se ponga al principio de cada libro, para que se sepa y entienda al precio a como se han de vender, como cõsta y parece del decreto, en razon dello por los dichos señores del Consejo proueido, a que me refiero. Y para que dello conste, de mandado de los dichos señores del Consejo, y pedimiento del dicho fray Laurencio de san Nicolas, di esta fee. En Madrid a treinta y vno de Agosto de mil y seiscientos y treinta y nueue años.

Marcos de Prado
y Velasco.

APROVACION DE MARTIN DE
Gordayri Maestro de obras.

POR Comission de los señores del Consejo supremo de su Magestad he visto este libro intitulado *Arte y uso de Arquitectura*, compuesto por el P. fr. Laurécio de S. Nicolas, Maestro de obras de la Orden de los Descalços de S. Agustin, y no solo no tiene que censurar, mas digo que parece ha parecido el libro undécimo de Vitrubio, porque en él estan resueltas todas las dificultades que este Autor ofrecia en el suyo, que acerca de los edificios se pueden ofrecer, asì en obrarlos, como en medirlos: y si se obra segun enseña, no sucederàn las ruynas que suceden cada dia, y juzgo ser muy necessaria su disposicion para la Republica. Y lo firmè en Madrid en tres de Julio de 1633.

Martin de Gortayri.

Licencia del señor Vicario.

NOS El Licenciado don Lorenzo de Yturriçarra Vicario general de la villa de Madrid y su partido, &c. Por la presente, por lo que a nos toca, damos licencia para que se pueda imprimir è imprima este libro, intitulado *Arte y uso de Arquitectura*, compuesto por el Padre fray Lorenzo de S. Nicolas de los Recoletos Agustinos, atento no ay en el cosa que contradiga a las buenas costumbres. Dada en Madrid a treinta dias del mes de Junio de mil y seiscientos y treinta y tres años.

Licenciado don Lorenzo
de Yturriçarra.

Por su mandado.

Eugenio Lopez
Notario.

APROVACION DE NUESTRO PADRE
*Fr. Alonso de S. Agustin, Provincial de la Prouincia de
Castilla la Nueva, y la Vieja.*

POR Comission de nuestro Padre fr. Gabriel de la Concepcion Vicario general de las Prouincias de España, è Indias, de los Descalços de nuestro Padre san Agustin, he visto este libro, intitulado Arte, y vso de Architectura, cõpuesto por el hermano fray Laurencio de S. Nicolas Maestro de obras de nuestro conuento de la villa de Talauera, y no tiene cosa que contradiga a las buenas costumbres, antes lo juzgo muy necessario para las personas que professan su facultad. Dada en nuestro conuento de Talauera, en diez de Mayo de 1633.

Fr. Alonso de S. Agustin.

APROVACION DEL HERMANO FRAY
Iuan de nuestra Señora de la O. Maestro de obras de
los Agustinos Descalços.

POR Comission de nuestro Padre fr. Gabriel de la Concepcion Vicario general de las Prouincias de España è Indias, de los Descalços de nuestro Padre S. Agustin, he visto este libro intitulado Arte y vso de Architectura, compuesto por el hermano fr. Laurencio de S. Nicolas, Maestro de obras de nuestra sagrada Religion, y le hallo muy vtil y necessario para la Republica, por enseñar con mas claridad que los que han escrito deste Arte, todas las dificultades que en el se ofrecen, assi en teorica, como en practica, de que se pueden aprouechar dicipulos, y Maestros, assi Albañires, como Canteros, Ensambladores, Carpinteros, y Fontaneros, por tratar de lo que a cada vno pertenece. Este es mi parecer, y lo firmè en el conuento del Desierto de señor san Iuan Bautista de la Viciosa, en 29. de Enero de 1633.

Fr. Iuan de nuestra Señora
de la O.

LICEN.

L I C E N C I A :

Fray Gabriel de la Concepcion, Vicario general de las Prouincias de España è Indias, de los Descalços de nuestro Padre san Agustin, &c. Por quãto el Hermano fray Lorenzo de san Nicolas, Maestro de obras de nuestro Conuento de la villa de Talauera, ha compuesto vn libro que se intitula, *Arte y uso de Arquitectura*, el qual por comision nuestra vieron el P. fr. Alõso de san Agustin, Prouincial de nuestra Prouincia de Castilla la nueva y vieja; y el hermano fr. Iuan de nuestra Señora de la O, Maestro de obras de nuestra sagrada Religion; por las presentes le damos licencia para que presentandole primero a los señores del Consejo, con su licencia le pueda imprimir. Dada en nuestro Conuento de Talauera, a doze del mes de Mayo de 1633. y sellada con el sello menor de nuestro oficio, y refrendada de nuestro Secretario.

Fr. Gabriel de la Concepcion.

Por mandado de N. M. R. P. Vicario General.

Fr. Iuan de S. Nicolas.

S O N E T O A L A V T O R.

*Por don Francisco Sardeneta, Cauallero del Abito de Santiago,
Cauallerizo de su Magestad, y Regidor de
la villa de Madrid.*

DExa de lamentarte, ò Sebastiano,
por el Vitrubio vndezimo perdido,
que si la embidia le sepultò en oluido,
la piedad le descubre oy con su mano.

Porque vn hijo de Aurelio el Africano,
con soberano impulso, del mouido,
sin ser Vitrubio, de Vitrubio ha sido
restaurador diuino, ò mas que humano.

En Grecia restaurò la Arquitectura
Vitrubio padre della, y tu en España,
Laurencio, la restauras con tu Arte.

Dichosa patria, pues goza tal ventura,
y dichoso el Laurel que te acompaña
al nombre, pues del puedes coronarte.

DEDICATORIA POR FRAY Lorenço de S. Nicolas, al santissimo Patriarca san Ioseph.



*umentan fuerças deseos diuinos, y son preceptos amorosos en el alma, a ellos sujeta, y esforçada, pues la sujecion, y esfuerzo, la haz en emprender cosas dificiles, efectos por donde se conocen sus primeros movimientos. Los que tauistes, ò diuino Patriarca, de dexar vuestra Esposa, Madre de Dios, y Señora mia, son los que realçan vuestro excelente ser, causados de los preceptos amorosos de la ley: y los deseos diuinos de piedad, esforçauan lo mas dificil entre la perplexidad y duda, por ser oculto a vuestros ojos el soberano misterio de la Encarnacion, para mayor prouea de vuestra justificacion, pues negò la piedad, lo que se ofrecia a la vista: y por guardar la ley, alentando vuestra alma, dexauades con ella el mayor amor, que guiado de una santa honestidad, en ella auia entrado, pues sin apartaros de Maria, queriades apartaros de Maria, termino de dolor, que a no fauoreceros la Mano poderosa, os llegàra al de la muerte, siendo aggressores della el amor de vuestra Esposa, y el zelo de la ley: mas ocurre Dios en las mayores necessidades, y assi en esta como en las demas, fue vuestro Valedor, haciendo que el dolor causasse un amoroso sueño, casto, y piadoso; y en èl os habló el Angel del Señor, trayendoos a la memoria vuestra progenitura, que a èl solo, y a un Euangelista, es dado el referirla: y despues de auerlo hecho, y preuenido el temor (fendo que paga la naturaleza, despues del pecado contraydo por nuestros primeros padres) os ruega que recibais por Esposa a la que los Serafines, y Angeles mas encumbrados, se tienen por indignos de reuerenciarla por Reyna, y a la que la Santissima Trinidad eligiò por Madre del Verbo: y para obligaros a hazerlo, os declarò el preñado, y misterio de nuestra Redencion, y os diò que diessedes nom-
bre*

bre al que es Autor de todo nombre, y tal, que a solo él inclina la rodilla todo lo criado. Excelencia, que quando en vos no buviera otra, bastara para exceder los limites a que pueden llegar los colmos de excelencias. Maria santissima fue Madre de Christo, y siendo vos Esposo verdadero desta soberana Reyna, merecisteis de su boca el nombre de Padre del que es Hijo natural de Dios. Fuisteis santificado en el vientre de vuestra madre, y conservasteis perpetua pureza, y al fin escogido por la mano de Dios para Esposo de su Madre: y para serlo, en todo aviades de ser muy su semejante. Pudiera referir los divinos coloquios que entre tan dulces Esposos (en compañia de la misma dulçura Jesus) passarian, segun lo consideran los Santos, que como ellos fueron es imposible; y todo lo que es posible dezir de tã divino Patriarca, es A. B. C. de todo su Christus, y assi fuera mejor que callando os alabara, que no hablando que dar tã corto. Guardò el trigo Ioseph en Egipto para sustentar sus habitadores, y vos Ioseph diuino, no solo guardasteis el Pan, mas sustentasteis al mismo Pan a costa de vuestro trabajo, exercitando con tanta perfeccion el Architectura como excelente Architecto, efecto que me ha dado motivo a dedicaros este mi Arte y uso de Architectura, de mas del intenso amor que desde mi tierna edad os he tenido: y como a tan aficionado, anteponiendo el amor que os tengo al de mi amada Madre la Religion, donde aprendi lo que este libro contiene, y a quien en vuestra ausencia deuiera dedicarle: mas por mostraros este amor, aunque en pequeño deseno, y por darle un tal valedor, a quien puedo alabar sin lisonja, y pedir sin temor, os escogi para su Protector. Atreuimiento ha sido mio, pretender dedicar esta humilde obra a tan soberano Principe, mas juzgome semejante al labrador que desoso de hazer un presente al Rey Artaxerxes, hijo de Xerxes Emperador de Persia, y no hallando que ofrecerle, tomò en sus manos el agua que bastò a llenarlas, y ofrecida al Rey la aceptò, y se pagò del don aunque poco, por lo mucho de voluntad con que iba acompañado. Pequeño y mendigo es el don,
mas

mas rico esta de voluntad, redida con la obra a vuestros pies, para que al amparo de su sombra tenga de ser el que della recibiere. Yo quisiera fuera el escrito de materia mas sublimada, y de estilo mas auentajado, mas consuelame el dicho de aquel Sabio: Qui quam potuit dat, maximè gratis abundè est. Y asi dando yo conforme a mi talento y posibilidad, quedo disculpado, aunque diste tanto el don, de a quien se ofrece. Y espero en Iesu Christo vuestro Hijo, y en Maria santissima vuestra Esposa, y en vos diuino Patriarca, lo auéis de recibir, y amparar, para que con mayor autoridad salga a luz. Y acabo suplicandoos, que rogueis por mi a Dios, mientras durare esta vida, para que en la eterna le goze, y os vea para siempre.

Vuestro esclauo,

Fr. Laurencio de
San Nicolas.

PROLO.

PROLOGO AL

LECTOR.



*M*uchos y varios son los escritos que de la *Architectura* ay; y aunque muchos, cō dificultad se alcançan, y ya que los alcançen algunos, no todos, parte por su falta, parte por su valor, y considerando que para ser vno buen *Archiecto*, necessita de ser buen *Arismetico*, y buen *Geometra*, tomando por fin el aproue-

chamiento del que con deseo del, anda reboluiendo libros, deseando juntar lo necessario destas tres *Artes* en vn tratado: porque de la mayor luz, nace la mayor claridad, declarando las dificultades de vn *Templo*, parte superior en la *Architectura*. Y assi como en la *Gentilidad* tratauan de disponer *Templos* para dioses falsos; en este mio tratarè del *Templo* dedicado al verdadero *Dios*, demostrando en èl el modo de plantar los edificios, la fortificacion necessaria, mostrando sus alcados, y al diseño acompañarè con medidas, que en ellas se incluye la *Geometria*, y *Arismetica*, pues estas tres son partes necessarias para ser perfeto vn *Archiecto*; y en el *Templo* es donde ha de campear mas el ingenio del *Artifice*, pues en èl se cifran las mayores dificultades, y imitando a *Dinocrates* *Archiecto*, el qual deseando con su *Arte* seruir al *Emperador Alexandro*, se fue a èl, y hallando dificultad en la entrada, por emulos, se disfracò, y en el disfraz, le vio *Alexandro*, mandòle llamar, y conociendole, le tuuo en su compañia, y con èl edificò la ciudad de *Alexãdria*. Lo mismo me ha sucedido a mi, que deseando poner en obra esta pequeña ciudad, no han faltado emulos que pretendan escurecerla: disfracèla, y no faltaron *Alexandros* que la deseassen ver crecida. A todos les està bien se cumpla este deseo, no por la ciudad, sino por seguir la senten-

cia

cia de Aristoteles, que dize, que la honra es del que la dà. Hõ-
rate tu, Lectõr, con recibir mi obra, y con honrarla. Sè Ale-
xandro, y edifica ciudades, sacando alguna imitacion desta
mia, pues en ella hallaràs las proporciones en anchos, largos, y
altos: los generos de arcos, bobedades, y sus cortes, assi para la cã-
teria, como para la albañireria: los laços de que se han de
adornar los Templos y Palacios: la disposicion de los ordenes,
como, y donde conuengan: el genero de las armaduras. Y en fin
te doy por cierto (benigno Lectõr) que hallaràs un agregado
de todo lo que en los edificios te puede suceder, assi sumptuosos,
como humildes. Solo te pido que atiendas al fin, sin mirar la
poquedad del, que usa deste medio para que llegue a colmo. Y no
te parezca menudencia el tratar de menudencias, pues dellas
necesita un principiante para llegar a ser Maestro, pues
el principio bien fundado, causa medio, y fin,
continuado en perpetuo.

CAPITULO



CAPITVLO PRIMERO.

TRATA DEL ARCHITECTVRA, Arismetica, y Geometria; de su necesidad; y de como con- uienen entre si; y de sus primeros Inventores.



SON Tan hermanas estas tres Artes, que ape-
 nas se hallarà que ayan necesidad de la vna,
 que inmediatamente de necesidad no se siga
 la otra, y a las dos acompañe la tercera. Que
 el Architectura necesite de las dos es cosa af-
 sentada. pues vemos, que se funda en demõs-
 traciones causadas de lineas, y cantidades, ò
 numeros, que es lo mismo. Y pues la demõs-
 tracion es linea en este Arte, y la linea es del Arte de la Goemetria,
 y la linea numerà el numero, clara està su conueniencia, y vnion. El
 Architectura demuestra plantas, a las quales llamamos en Geome-
 tria, areas: estas las mide el Arismetica. Y aunque el Arismetica y
 Geometria, pueden passar sin la Architectura, con todo esso neces-
 sitan en muchas cosas della, y dado que se apure, que no tienen de-
 lla necesidad, por esta razon me han de conceder que si, y es el ser el
 Architectura parte necessaria para su mayor exercicio, pues ella
 forma los cuerpos dificiles, donde el Arismetica, y Geometria mas
 campean, pues descubren mas su entidad, y casi en su modo no tu-
 uiera necesidad de las dos, sino huuiera Architectura. Conuienen
 entre si demas de lo dicho, aun en las mismas calidades, y cada vna
 obserua cinco reglas, o preceptos. Porque la Architectura guarda
 cinco ordenes, que son, toscano, dorilo, jonico, chorintio, y com-
 puesto, y en estas cinco ordenes consiسته todo su ornato, fabrica, y
 edificio. El Arismetica sigue cinco reglas, que son, sumar, restar,
 multiplicar, medio partir, y partir por entero, segun Moya, lib. 2. y
 destas cinco, imitando al Architectura, se causan todas las demas

Cinco orde-
nes.

Cinco re-
glas.
Moya.

A

cuen-

Cinco cuerpos regulares.
Euclides.

Vitrubio.

cuéntas. La Geometria mide cinco cuerpos regulares, que son tetrahendro, octahendro, y cosahendro, cubo, y el quinto, dodecahendro: de cuya fabrica trata Euclides en el lib. 13. Y de estos cinco se facan las demas medidas. Hazen estas tres a los Maestros prudentes y considerados: y como dize Vitrubio lib. 1. c. 1. el Architectura nace de fabrica, y de razon, la qual causa continua imaginacion. La fabrica es obrada a manos, y la razon la forma con sus conceptos, y assi la delicadeza de sus ideas haze ingeniosos Maestros: y prueua bien Vitrubio en el cap. 1. q̄ el Architecto necessita de saber las Artes liberales para serlo en todo liberal. No se les encubre a la Geometria, ni Arismetica, lo q̄ dize Vitrubio; pues q̄ otra cosa son, sino fabrica, y razon, las lineas en q̄ se fundan? Si en vn conocimiento de verdad, el numero, q̄ es otra cosa: si proposiciones tanto fundadas en razon, como verdaderas. Y assi asentado quede, q̄ conuenien entre si, y que son vna cosa. Al Architecto le conuiene trabajar para entenderlas: mas como en nuestros tiempos mas se aprenden las Artes a fin de que nos siruan, ò sustenten, por essa causa los q̄ las exercitan se contentan con vna mediania bastante a su fin, agrauiando al arte, pues el defeto q̄ en ellos se conocia, atribuyen a q̄ no se adelantò mas: ilustran estas Artes quanto mas illustres son, los que las ilustraron. En nuestros tiempos ilustrò el Architectura, la Cesarea Magestad de Felipe II. siendo tan consumado en su arte, como su fabrica del Escorial lo muestra: y aunque otros Reyes la ilustraron, deste solo es bien se haga mencion, por su gran sabiduria, tal, q̄ merecio su edificio nõbre de octaua marauilla. La Geometria ilustrò Meris Rey de Egipto. El Arismetica pocos son los Reyes que nõ la han exercitado, y en estas tres fue auentajadissimo nuestro Felipe, aunque solo le dan el nombre de Architecto, y como a tal le ponen el compas en las manos. Los primeros inuentores destas tres Artes, dize Vitrubio en el libro 2. cap. 1. de la Architectura, que fue la naturaleza, necesitada de su conseruacion, haziendo choças debaxo de arboles. Eusebio Pamphilo afirma auer sido primeros inuentores de la Architectura, los nietos de Protogenes, ò que ellos fueron quien primero hallò casas, texiendolas de hojas y cañas. Diodoro dize, que la Diosa Vesta hallò las habitaciones. Primero fue este Arte, que los demas. De la Geometria fueron inuentores los Egipcios, industriados de la necesidad, nacida de las crecientes del Nilo, que pujantes rompian sus mojonas, y hazia sus tierras vna: y assi Meris

Vitrubio.

Eusebio.

Diodoro.

Rey

Rey de Egipto, segun Moya lib. 1. c. 1. de Geometria, fue el que la inuentò, hallando este Rey por medio de su ciencia, la justicia entre sus vassallos, y con ella a paz y cessacion de pleytos: despues la puso en pratica Euclides Filosofo de Megara, discipulo de Socrates. Este iba desde Megara a Atenas a ver su Maestro, y en tiempo de guerra, en habito de muger por no ser conocido (que a tanto obliga el deseo de saber.) Compuso quinze libros. Los primeros inuentores de la Arismetica fueron, Phinistianos: Moya dize que fue Pitagoras, en el lib. 1. c. 2. y es opinion de S. Isidoro. Porque Pitagoras fue, segun Vitruuio lib. 9. c. 2. el que descubrio la raiz quadrada, de que Moya haze vn largo tratado: y es a mi ver, la cosa mas curiosa que se puede demostrar por lineas y numeros. Fue Pitagoras de quien se deriuò el nombre de Filosofo, porque antiguamente se lamauan los hombres doctissimos, Sophos, que quiere dezir, Sapiete: y juzgando Pitagoras, q̄ el nombre solo conuenia a Dios, siendo preguntado como se llamaua, respòdio, Filosofo; y de aqui quidò el nòbre de Filosofos. Estas tres Artes, como queda dicho, tienen de sí vna de otra dependècia, y a esse passo el Architecto para serlo, depède de las tres: assi yo cò el fauor de Dios juntarè dellas lo necessario para el Architecto, ponièdolas en exercicio, en la parte, ò partes q̄ mas conuengan, y donde es fuerça el vsar ya de la vna, ya de la otra: no porque pretenda la enseñança tratando de sus principios, medios, y fines, que esso era hazer vn progresso muy largo solo en la Architectura, como parte principal del Maestro, ò Architecto: y dõde en ella se le puede ofrecer la necesidad de las dos, vsare de las, para que cò mas facilidad pueda obrar lo necesario al edificio, ò fabrica que hiziere: y sabiendo el Arismetica, podrà saber el valor del edificio vlando de la Geometria, que es con q̄ se ha de medir, y en fin el discipulo a poca costa de su Maestro lo vendra a fer, que quando no tuuiera otro bien si este, es bien clara su necesidad: y nõ siendo estas tres Artes todas del Maestro, serà imposible el acertar en sus obras, y de los daños q̄ en ellas hemos conocido en nuestros tièpos, sacaremos el poco vso, ò exercicio q̄ destas tres Artes tenían. Porque como dize Vitruuio lib. 1. c. 1. si el Maestro es sin estudio, y solo entiende lo basto, que es el obrar, ò labrar, sujeto està a muchos yerros: y si es no mas que tracista, ò que solo entiende lo especulatiuo, tambien harà yerros en sus obras, como la experiencia nos lo enña de algunos que saben traçar, y no executar: y por euitar estos daños, es bien el Maestro sepa lo vno y lo otro,

ARTE, Y VSO

Aristoteles.

y que a lo practico acompañe lo especulativo, y el que tuviere lo vno y lo otro hará sus obras con mas perfeccion y firmeza, pues en ella se funda el arte. Al principio deste tratado trataré del Arismetica, para que el dicipulo, o principiante, despierte el entendimiento, pues segun Aristoteles, la cuenta ayuda para adelgazar, y aclarar los entendimientos rudos; despues trataremos de algunos principios de Geometria, para que conozca las lineas, y que cosa sean; despues de todas las dificultades que se puedan ofrecer en este Arte: despues trataré de las medidas, de que comunmente en vna obra ay necesidad. Ruego a nuestro Señor aproueche, pues mi fin no es otro (como dixé en el prologo.) Y lo que a esto me ha esforçado, es ver quantas cosas han menester los Maestros, y quan poco trabajan algunos en el aprouechamiento de sus dicipulos. Ninguno se marauille de ver, como de ordinario cito mas a Vitrubio, que a otros Autores, auiendo tantos escrito desta materia, pues no es la causa el no auerlos visto, sino que todo quanto ay escrito de Architectura, es deste Autor: y assi Sebastiano lo que hallò fuera de los preceptos de Vitrubio, los reprueua. A este Autor se le deue mucho, por auer dalo mucha luz del Arte, y assi confesiaré lo que fuere suyo en la ocasiõ que se ofreciere, escusando el nombrar a otros, pues ellos se valerõ de la autoridad deste Autor para autorizar la suya; como yo me valdré en lo que fuere suyo.

CAPITULO II.

Trata de algunos principios de Arismetica.

Numero en que se divide.

A Viendo de tratar de la Arismetica, necessariamente he de tratar de sus principios, para que dellos con fundamento passemos a lo necessario deste Arte, donde della tiene necesidad la Architectura, y será suficiente el poner dos reglas de cada vna con sus prueuas. En tres diferencias se divide el numero, que es digito, articulo, y compuesto. Digito dezimos, porque es vn numero que no excede de los dedos de las manos. Articulo dezimos al numero ajustado, como 20. 30. 40. 100. &c. Compuesto llamamos al que consta de los dos dichos, como 24. 36. 108. que este numero tiene digito, que es 2. 3. y 1. y articula que son los cientos: el numero digito por si solo es vnion, como vno, dos, tres, quatro, cinco, seis, siete, ocho, nueue, y el numero diez, aunque es digito no es vnidad; vnidad es, como define Euclides, lib. 7. diffinic. 1. con la qual

qual qualquiera cosa se dize vna; numero es, como define el mismo, diffin. 2. lib. 7. vna multitud compuesta de vnidades; el orden de los numeros, segun el dicho Autor, lib. 7. pet. 3. puede proceder en infinito. Ningun numero en infinito se puede disminuir, segun el dicho lib. 7. pet. 4. con vn cero, el vno vale diez, y si añades otro cero ferà ciento, como mas claramente conoceras en la tabla, que es la q se sigue, y esta importa la sepas de memoria, pues por ella conoceras el valor de todo numero.

1	Vnidad.	1.
2	Decena.	1. 2.
3	Centena.	1. 2. 3.
4	Millar.	1. 2. 3. 4.
5	Decena de millar.	1. 2. 3. 4. 5.
6	Centena de millar.	1. 2. 3. 4. 5. 6.
7	Quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.
8	Decena de quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
9	Centena de quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
10	Millar de quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
11	Decena de millar de quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. 1.
12	Centena de millar de quento.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. 1. 2.
13	Quento de quentos.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. 1. 2. 3.

Donde dize vnidad, està dicho es vno, y donde decenas diez, y centenas cientos, y millar millares, y quento quentos, y el mismo numero señala lo que significa: el cero por si solo no tiene valor, mas acompañado al numero a la postre le da, y si està al principio, ni se le da ni quita. Las treze letras puestas bastan para qualquiera generos de cuentas que se pueden ofrecer. Sabida esta tabla, aprenderàs de memoria la que se sigue.

Dos vezes.			Tres vezes.			Quatro vezes.			Cinco vezes.		
2.	2.	4.	3.	3.	9.	4.	4.	16.	5.	5.	25.
2.	3.	6.	3.	4.	12.	4.	5.	20.	5.	6.	30.
2.	4.	8.	3.	5.	15.	4.	6.	24.	5.	7.	35.
2.	5.	10.	3.	6.	18.	4.	7.	28.	5.	8.	40.
2.	6.	12.	3.	7.	21.	4.	8.	32.	5.	9.	45.
2.	7.	14.	3.	8.	24.	4.	9.	36.	5.	10.	50.
2.	8.	16.	3.	9.	27.	4.	10.	40.			
2.	9.	18.	3.	10.	30.						
2.	10.	20.									

ARTE, Y USO

Seis vezes.	Sieete vezes:	Ocho vezes.	Nueue vezes.
6. 6. 36.	7. 7. 49.	8. 8. 64.	9. 9. 81.
6. 7. 42.	7. 8. 56.	8. 9. 72.	9. 10. 90.
6. 8. 48.	7. 9. 63.	8. 10. 80.	
6. 9. 54.	7. 10. 70.		
6. 10. 60.			10. 10. 100.

No solo te has de contentar con saberla de memoria como quiera, sino que sabida desde principio al fin, desde el tornar à al principio; quiero dezir: que sabida al derecho, la aprendas al reués, pues la destreza del contar consiste en el saber bien la tabla, porque se cifra en ella todas las cantidades que ofrecerse pueden. Si quisieres mas abundantes principios de Arismetica, lee el segundo libro de Mo-ya, mas los dichos bastan a qualquiera Architecto.

CAPITVLO III.

*Trata de la primera regla de Arismetica, que dizen
Sumar.*

Sumar que es.

Nota:

EL Sumar no es otra cosa, sino juntar muchas cantidades en vna, o muchos numeros en vno, como juntar quatro con seis, que en vno son diez. Nota, que en assentar los numeros va el acierto de la cuenta, y en su assiento guardaràs esta orden. Procuraràs, que las vnidades correspondan en su assiento vnas con otras, y dezenas con dezenas, y centenas con centenas, assi todos los numeros que sumares, o assentares para sumar, han de ser de vna especie; quiero dezir que sumar pies con varas, o reales con maravedis en la suma que hizieres, ni sacaràs vno, ni otro, porque cada cosa se ha de sumar de por si. Si en la suma huuiere medios, o quartos, haràsslos enteros. Siempre has de empear a sumar por las vnidades, y siendo ceros, con assentar vno abaxo estaràn todos consumados, y si las vnidades fueren como quatro y seis, que suman diez, assentaràs abaxo cero, y llevaràs vno, y siempre que el numero llegare a diez, cientos, o millares, llevaràs el mismo numero conuertido en vnidades, como si es ciento vno, si dozientos dos. Si sumares ocho con seis, que montan catorze, assentaràs quatro debaxo, que sobran de los diez, en su lugar, y llevaràs vno, el qual

qual se suma con el siguiente numero, y lo que sobrare en todo numero misto, o compuesto, assentaràs como està dicho, y llevaràs la cantidad del numero articulo, si llega el numero a 44 assentaràs los quatro, y llevaràs los quatro, que es lo mismo que està dicho, si huviere ceros con numeros, ten atencion con el numero, y dexa el cero. Estos principios presupuestos supon, que quieres sumar 26. 108. 1896. assentalos has como parece, y queda dicho, echando debaxo vna linea, que los diuida de la suma que has de hazer, y empieza por las vnidades, diziendo, seis y ocho catorze, y seis veinte, assienta vn cero, por quanto fue justo su numero, y llevas dos, como parece. Profigue, y suma dos con dos, y son quatro, y nueue treze, assienta los tres debaxo del nueue, y llevas vno. Suma el vno que llevas, con el vno que està sobre el ocho, y son dos, y ocho diez, assienta el cero debaxo del ocho, como parece, y llevaràs vno, que sumado con el vno montan dos, estos pondràs debaxo del vno, y avràs acabado la suma, y diràs que montan 26. 108. 1896. dos mil y treinta, y que tanto valen por si, como todas tres partidas, y estas sumadas, segun lo que advertimos arriba. Para conocer si esta cuenta està biẽ, o no, haràs la prueva como se sigue. Saca de las partidas sumadas lo que sobra de los nueues, y si en la suma hallares sobrar lo mismo, la cuenta està verdadera. Exemplo en la presente, seis y ocho catorze fuera de los nueues, cinco y seis onze fuera de los nueues, dos y dos quatro, y vna cinco, y ocho treze fuera de los nueues, quatro y vna cinco; y porque no ay mas numeros en las sumas, diràs, sobran de los nueues, assentalos has en vna parte apartada, como parece, hecho esto saca lo que ay en la suma fuera de los nueues, como has hecho arriba; y porque no ay si dos y tres, que son cinco, y vienen en igualdad, por tanto diràs està la suma buena, que a venir estos numeros desiguales, fuera necessario tornar de nuevo a sumar vna y muchas vezes, hasta tanto que la prueva saliera igual: si faliere nueue justos assentaràs cero, que es dar a entender no sobra nada, en la prueva no se lleva numero ninguno, aunque llegue a dozenas, y obrando como queda dicho, hallaràs con la facilidad rectitud en la obra; y baste esta prueva; y aunque pudiera vsar de otras, esta me parece la mas facil. Puede ser, que en el sumar con la cuenta dicha, aun no estès del todo enterado, y assi

26
108
1896
2030
26
108
1896
2030

Prueba del sumar.

pondrè otro exemplo: y supongo, quieres fumar quarenta	40
con ciento y ocho, mil y veinte y dos, y dos mil y ciento,	108
assentarlos has como parece, y queda declarado, echando	1022
una linea debaxo de todas las partidas, empieça a fumar de	2100
las vnidades como queda dicho, y porque la primera es ce-	0
ro, por tanto baxa a la segunda, que es ocho, que juntos cõ	10
dos montan diez, la letra que se sigue es cero, y assi assenta-	40
ràs, por quanto llegò a diez, vn cero, y llevas vno, que con	108
el quatro montan cinco, y dos siete, assentarlos has debaxo,	1022
y diràs que no llevas nada, porque no llegò a diez, passa a	2100
las centenas, y suma vno con vno, que suman dos, assentar-	70

Nota. lehas debaxo, y tampoco llevas nada, en los millares suma vno con dos, que son tres, y assentarlos has debaxo, como parece, y avràs acabado, y diràs que sumando quarenta con

40	ciento y ocho, y mil y veinte y dos, y dos mil y	108
108	ciento, montan tres mil dozientos y sesenta,	1022
1022	como parece. Para conocer si està verdadera,	2100
2100	haràs la prueva como queda dicho arriba, y as-	270
3270	si haz las semejantes, aunque crezcan los nu-	
3	meros en las partidas que quisieres, o se te ofrecieren.	
3	Estas partidas denotan el ser distintas, ora sean dadas, o	

recibidas, y se juntan en la suma como queda dicho, y con ello puedes tener suficiente inteligencia, con pequeño trabajo tuyo. Pertenece para sumas de fabricas, y otras sumas.

CAPITULO III.

Trata de la segunda regla de Arismetica, que diz en Restar.

Restar que es. **R**estar es el conocer la desigualdad que ay de vn numero a otro, que siendo iguales no avria que restar, como no lo ay de seis a seis, ni de quatro a quatro, mas de seis a quatro van dos, y este propriamente se llama restar. En esta regla guardaràs en el assentar los numeros, la orden que en el fumar, assentando vnidades con vnidades, y decenas con decenas, otro si el numero mayor has de assentar arriba en todo el restar, y el menor abaxo, y para conocer siendo los numeros que has de restar iguales en letras, qual

Nota. de los dos excede al otro, notaràs lo siguiente. Assentadas las dos cantidades, aquella que el numero de la mano izquierda fuere mayor

yor en cantidad, esse es el mayor, y si fueren iguales la que se sigue, ha de ser mayor la de arriba que la de abaxo, aunque las que suceden despues sean mayores las de abaxo que las de arriba, como lo conoceràs en la figura presente, que el cinco excede al quatro en vna, y aunque las letras de adelante son mayores las de abaxo que las de arriba, con todo esso es mas la cantidad de arriba que la de abaxo. Esto presu-

R. 564

G. 476

puesto, al numero mayor nombraràs por recibo, y al menor por gasto, no obstante que no sea assi, que acabada la cuenta se dà a cada cosa lo que es suyo, afsienta el recibo con vna R. y el gasto con vna G. como parece. Para conocer el alcance, o mayoria que ay de vna cantidad a otra, haràs lo siguiente. Sean las cuentas que quieres restar tres mil ochocientos y quarenta y cinco de recibo,

R. 3845

G. 2634

y de gasto dos mil seiscientos y treinta y quatro, fentarlos has como parece, y queda dicho, y hablando con las vnidades, di, quien recibe cinco y gasta quatro deue vna, afsienta la abaxo del quatro, y passa a la segunda letra, que es quatro, diziendo, quien recibe quatro y gasta tres deue vna, afsienta la como la passada, y parece en la tercera letra, que es ocho, di, quien recibe ocho y paga seis deue dos, afsienta las debaxo del seis, passa a la postrera, que es tres, diziendo, quien recibe tres y gasta dos deue vna, afsienta la en su lugar,

3845

2634

1

y si huuiere muchas mas letras que restar, guardaràs la orden que en las passadas, y assi avràs acabado, y diràs, que quien recibio tres mil ochocientos y quarenta y cinco, y gastò dos mil seiscientos y treinta y quatro, deue mil dozientos y onze. Y para hazer la prueua de que esto es verdad, notaràs, que la cuenta passada es por do se haze la prueua desta, y a la passada se haze la prueua por esta cuenta (y estas son las que se llaman prueuas reales, restando en el sumar de la suma las sumas) y aqui sumar, como conoceràs sumando el alcance con el gasto, empeçando a sumar como diximos en el capitulo passado, y la suma ha de ser igual con el recibo, como lo es sumando quatro con vna, q̄ son cinco, y tres con vna, que hazen quatro, y seis con dos, que suman ocho, y dos con vna, que son tres, y hallaràs ser de vna cantidad la suma que el recibo, y si

3845

2634

11

3845

2634

211

Prueua del restar.

3845

2634

1211

no

3845

2634

1211

3845

no viniessè la suma con el, es señal que està falsa, y tornaràs de nue-
 uo a hazer la cuenta, para sacarla verdadera, y asì haràs las semejan-
 tes. Aunque con lo dicho bastaua para obrar esta regla, con todo
 esso pondrè otra para mayor inteligencia en su exercicio. Y sea, que
 te proponen que vno recibìò 8470. y gastò 9205. Esta
 cuenta asì echada, sino es el diestro Contador no
 la podrà sacar, porque ya auemos dicho, que el nu-
 mero de arriba ha de exceder al de abaxo. En tal caso
 mudaràs la cuenta lo de arriba abaxo, como parece,
 trocando el gasto en recibo, y el recibo en gasto; asì
 assentadas, empearàs a restar de las vnidades, dizien-
 do, quien recibe cinco y gasta nada, que es lo mismo
 que cero, diràs que deue cinco, sentarle has debaxo
 del cero; nota, que si los dos fueran ceros, auias de ha-
 blar en esta forma, quien recibe nada, y gasta nada, no
 deue nada, y auias de assentar vn cero debaxo. Passa a
 la segunda letra, que es cero, y di, quien recibe nada, y
 gasta siete, no puede ser, porque de siete a diez van tres, y si el cero
 fuera algun numero que fuera menos que el siete, juntaràsle con el
 tres, y le assentaràs debaxo, mas porque no lo es, pondràs el tres so-
 lo debaxo del siete, y lleuas vno. Este modo no es bueno, y asì no
 vsaràs del, sino del que se sigue, y ten por regla general en el restar, q̄
 todas las vezes que el numero de arriba fuere menor que el de aba-
 xo, añas diez, y saldrà lo mismo, como conoceràs en la misma le-
 tra, que añas diez al cero, no serà mas que diez, y asì
 di, quien recibe diez, y gasta siete, deue tres, y lleuas vno, y
 hallaràs ser lo mismo, pues salen tres en la resta por vna
 parte y otra, el vno que lleuas siempre has de ponerle con
 el gasto, o cantidad debaxo, asì que el quatro valdrà cinco
 en la siguiente letra, y porque la de arriba no es mas que
 dos, añas diez, como està dicho, y seràn doze, di, quien re-
 cibe doze, y gasta cinco por el que lleuas, deue siete, assien-
 tale debaxo del quatro, y lleuas vno, y lo mismo hallaràs
 de essotra suerte, el vno con el ocho son nueue, el de arriba
 es nueue, y asì diràs, quien recibe nueue, y gasta nueue, no
 deue nada, assentaràs debaxo vn cero, y auràs acabado. Y
 porque lo que es gasto es recibo, y el recibo gasto, portan-
 to diràs, que el que recibìò 8470. y gastò 9205. le deuen
 735. como parece. La prueua haràs como està dicho: y
 porque

Nota.

R.	8470
G.	9205
R.	9205
G.	8470
	5
	9205
	8470
	735
	9205
	8470
	0735
	9205
	8470
	0735
	9205

porque sale bien con la suma mayor, por tanto diràs estar bien hecha, y así haràs las semejantes. Nota lo que diximos en el capitulo *Nota:* pasado, de que han de ser los numeros de vna especie, que lo mismo has de obseruar en todas las cuentas, porque restar marauedises de ducados, o pies de baras, no puede ser, si primero no conuiertes vna en otra, haziendo que si son ducados y marauedises, que sea todo marauedises ò ducados.

CAPITULO V.

Trata de la tercera regla, que dizen Multiplicar.

Multiplicar vn numero por otro, no es otra cosa, sino buscar otro numero que estè en la misma proporcion con el vno, como con el otro, porque multiplicar dos por quatro son ocho, y la proporcion que ay de ocho a quatro, ay de quatro a dos. O multiplicar, segun Euclides, diffinic. 9. lib. 7. es de dos numeros propuestos, buscar otro numero tercero, que tenga en si tantas vezes a qualquiera de los numeros, quantas vnidades huuiere en el otro. Diximos, que dos vezes quatro eran ocho, y hallaràs que en vn ocho ay dos quattros, que son sus dos vnidades. Tambien define Euclides, lib. 7. propos. 17. que anteponer vn numero a otro, o posponerle, no importa, que de vn modo y otro es lo mismo, porq̃ tanto es dezir dos vezes quatro, como quatro vezes dos. Saca de aqui, que el assentar la multiplicacion, o multiplicador, no contradize que estè abaxo, ò arriba; mas con todo conuiene, que la multiplicacion estè arriba, y el multiplicador abaxo, como parece, que denotan lo que se multiplica, y por quien se ha de multiplicar, y al numero causado de los dos se llama producto. Sirue esta cuenta para el medir areas, y cuerpos (como adelante diremos) y para qualesquiera compras. Esto presupuesto, resta el declarar como te has de auer en ella. Para lo qual supongo quierdes saber, que valor tienen cinquenta y dos fanegas de trigo a diez y seis reales, assentaràs la multiplicacion encima, y el multiplicador debaxo, como està dicho: y parece con vna linea debaxo, empieza a multiplicar con la primera letra del multiplicador, las dos de la multiplicacion, diciendo seis vezes dos, o dos vezes seis doze, sentaràs lo que sobra de los diez, y llevaràs tantos como

Multiplicar que es.

Euclides.

Euclides.

52 Multiplicacion

16 Multiplicador

52

16

2

como

como diez es huuiere, y puesto que son doze asienta dos, y llevas vno. Prosigue con el mismo seis a la segunda letra de arriba, diciendo, seis veces cinco treinta, y vno que llevas es treinta y vno, sentarlehas debaxo del cinco, y llevas tres: y porque no ay mas en la multiplicacion assentarás los tres àzia la mano izquierda con el vno; como parece. Y nota, que si en la multiplicacion huuiera mas letras, que auias de ir multiplicando con el seis, hasta que se acabaran. Buelue con el vno del multiplicador a multiplicar la multiplicacion, diciendo, vna vez dos dos, assientale debaxo de la letra del multiplicador: multiplica la segunda letra, que es cinco, diciendo, vna vez cinco cinco, sentarlehas àzia la mano izquierda, como parece, y aurás acabado. Resta el sumarlo para saber lo que monta el producto, y lo harás como diximos en el capitulo 3. del sumar, y hallarás que monta 832. y tanto valen cincuenta y dos fanegas de trigo a diez y seis reales. Otro exemplo. Supongo te piden digas, quantos marauedises hazen tantos ducados, o tantos reales. Para esta cuenta es necessario sepas los marauedises de vn ducado, que son 375. y de vn real, que es 34. Nota, que desta cuenta no se puede hazer de mas menos, sino de menos mas, que por esso se llama multiplicacion, que es lo mismo que aumentar. Supongo que te piden digas 1054. ducados quantos marauedises hazen, sentarlos has como parecen, que es lo que se ha de multiplicar: y porque vn ducado vale 375. marauedis, sentarlos has debaxo, empeçando de las vnidades, hasta do llegaren, echa vna linea debaxo, y empieça a multiplicar con la primera letra del multiplicador, que es cinco. Y nota, que si fuera cero solo, con poner vn cero debaxo de si quedan multiplicadas las letras que tuuiere la multiplicacion: otros van multiplicando el cero, y todos los que salen los van assentando, y se escusan con lo dicho: y si el cero està despues de la primera letra, con assentar lo que llevas queda multiplicado. Multiplica como està dicho, cinco por quatro, que son veinte, sienta el cero debaxo del cinco, y con el mismo multiplica la segunda letra, que es cinco, te-

52	
16	
2	
52	
16	
312	
52	
16	
312	
2	
52	
16	
312	
52	
832	Producto.

Nota.

Nota.

M

nien.

niendo cuenta con los dos que lleuas, cinco vezes cinco veinte y cinco, y dos que lleuas veinte y siete, assientale àzia la mano izquierda junto al cero a plomo, o en derecho de las de arriba, y lleuas otras dos. Passa al cero, y haràs lo dicho, que es sentar lo que lleuas, que es dos, arri- mado al siete, y en derecho del mismo cero. Prosigue al vno con el cinco, y di, vna vez cinco es cinco, sentarlehas junto al dos. Y porque acabaste de multiplicar la primera letra del multiplicador, con todas las de la multiplicaciõ, passa a la segunda, que es siete, y con el comienza a multi- plicar de nueuo todas las de arriba, diciendo; siete vezes quatro veinte y ocho, assienta el ocho debaxo del siete, y lleuas dos. Passa al cinco, siete vezes cinco treinta y cinco, y dos que lleuas treinta y siete, sienta el siete, como pare- ce, y lleuas tres; multiplica la tercera letra, que es cero, y segun lo dicho sentaràs el tres al lado del siete; prosigue la postrera letra, que es vna, que multiplicada por siete es siete, sientala junto al tres, y auràs acabado con la segunda letra del multiplicador. Multiplica la tercera letra, que es tres, por toda la multiplicacion, como las passadas; tres vezes quatro doze, sentaràs el dos debaxo del tres. Y no- ta, que si muchas mas letras huuiesse, auian de guardar es- te mismo orden en su assiento, y en lo demas: sentado el dos lleuas vno, y multiplica por el tres el cinco, que es se- gunda letra de la multiplicacion, y monta quinze, y vno q̄ lleuas diez y seis, sienta el seis despues del dos, y lleuas vno, y pues que es cero la siguiente letra, sentaràs el vno q̄ lleuas despues del seis, y passa a multiplicar el vno por el tres, que es lo mismo; y assientale despues del vno, y assi auràs acabado de multiplicar los 1054. por 375. sumalo por el capitulo 3. y hallaràs que la cantidad de ducados

1054
375

70

1054
375

270

1054
375

5270

1054
375

5270
8

1054
375

5270
7078

1054
375

5270
7378
2

1054
375

5270

7378
162

Nota.

Euclides.

Prueba
real de
multipli-
car.

1054
375

5270
7378
3162

395250

dicha, reducidos a maravedis, montā 395250. y lo mismo diràs que montan si fueran fanegas de trigo, o varas de paño, siendo la misma cantidad en varas, y precio. La prueua real, segun Euclides, lib. 7. diffin. 9. es, que se parta el producto por vno de los dos numeros multiplicados, y vendrà el otro, y no siendo assi no està bien el exemplo: multiplica catorze por ocho, saldrà al producto ciento y do-

ARTE, Y USO

y doze, parte estos ciento y doze a catorze, y saldrà el vno de los dos, que es el ocho, y al contrario, parte los ciento y doze a ocho, y saldrà el otro numero, que es el catorze. Esto se harà por la cuenta que adelante pondrèmos del partir por entero. La que es prueua mas facil para esta cuenta, es, fuera de los nueues, por la cruz. Exemplo. Haz vna cruz al lado de la cuenta, y de la multiplicacion saca lo que ay fuera de los nueues, que son, vna y cinco seis, y quatro diez, fuera de los nueues vna, assientale sobre la cruz, saca en el multiplicador lo que ay fuera de los nueues, que son tres y siete diez, fuera de los nueues vna, y cinco seis, assienta el seis debaxo de la cruz, y multiplica vn numero por otro de los dos que salieren, y de la multiplicacion saca lo que huuiere fuera de los nueues, y assientalo en vno de los brazos de la cruz, y en la suma si està bien sacaràs otro numero semejante a este para estar bien la cuenta, y puesto que multiplicando seis por vno no montan mas que seis, otros seis ha de salir en la suma fuera de los nueues, y siendo assi estarà la cuenta bien, y sino està falsa, y has menester tornarla a hazer hasta que salga biẽ. Nota, que los que han de salir iguales son los numeros de los brazos, y estos se facan como està dicho, el vn numero de lo que sobra de los nueues de la multiplicacion, y del multiplicador, y el otro de la suma, y haciendo assi estarà la cuenta ajustada, y assi haràs las semejantes.

1054	
375	
5270	1
7378	6 x 6
3162	6
395250	

Nota.

CAPITULO VI.

*Trata de la quarta regla de Arismetica, que dizen
Medio partir.*

AVnque se nombra esta regla con nombre de Medio partir, propriamente es lo mismo que partir por entero: y assi, esta es la causa de que muchos no dan mas que quatro reglas generales, el comun las diuide en cinco, fundandose en que esta regla de medio partir sirue hasta el numero diez, llamado digito, del qual tratamos en el cap. 2. Mas aunque la diferencian en el nombre, es lo mismo, y lo que se haze con esta se puede hazer con la otra; y lo que con la otra con esta, mas siguiendo el comun la pondrè distinta. Es su fin desta cuenta el partir, o diuidir en partes iguales vn numero

Medio partir que es.

pro-

propuesto. Esta regla tiene como diximos en el capitulo passado en la prueva real, luz suficiente dada de Euclides, y assi seguiremos su particion. Puede ofrecerse que te pidan partas vn numero menor a otro mayor. Exemplo, pidente partas tres a siete, en tal caso, haràs la particion sentando el siete abaxo, y el tres encima, que quiere dezir, que les cabe a tres septimos, como parece, diuidiendolos con vna linea. Quando te pidierẽ que partas a dos, no es otra cosa sino que partas la mitad, ò que lo diuidas en dos partes iguales: y pues en su exercicio se conocen las dificultades, en los exẽplos q̃ se figuẽ quedaràn aduertidas. Y assi supongo que te piden partas quatrocientos y cincuenta, a tres compañeros, sentarlos has como parece, con vna linea debaxo, y que diuida la particion del partidor. Partidor se llama a quien se parte, y particion lo partido: en cada letra de la particion has de mirar quantas vezes cabe el partidor. Diciendo assi, quatro en tres cabe a vna, y sobra otra, sentaràs la que cabe debaxo de la misma letra, y lo que sobra encima, como parece: y si la letra de la particion fuera menor que la del partidor, como si fuera dos, en tal caso, juntarasla con la segunda de adelante, como despues conoceràs: el vno que sobrò juntaràs con el cinco de adelante, diciendo, quinze en tres cabeles a cinco, tres vezes cinco quinze, a quinze no va nada: esto has de notar con ceros, sentandolos sobre el mismo quinze, como parece. La letra siguiente es cero, y assi nada, en tres cabe a nada, sentaràs debaxo del cero otro, y assi auràs acabado. Y partiendo quatrociẽtos y cincuenta a tres, diràs les cabe a ciento y cincuenta, y no sobra nada: y en caso que sobrare, te auràs de auer como diximos, partiendo vn menor numero a otro mayor, que el mayor asentaràs debaxo, y el menor arriba, como en este capitulo queda dicho, y assi te auràs en las semejantes. Nota, que lo que cabe al partidor se llama Cociente. Otro exemplo, parte siete mil y ochenta y quatro a ocho, sentarlos has como queda dicho y parece: sigue como queda dicho, mirando si cabe en la particion el partidor, y si no acompaña la con la de adelante: y porque en el exemplo presente

3

—

7

3 | 450

I

3 | 450

I

0

10

3 | 450

15

0

10

3 | 450

150

Cociente

Nota

8 | 7084

8 | 7084

0

200311

la

ARTE, Y USO

la primera letra es siete en la particion, y el partidior ocho, por tanto diràs, que siete en ocho no les cabe, y afsi assentaràs vn cero debaxo, y acompañando el siete con la siguiente letra, puesto que es cero seràn setenta, y afsi diràs, setenta partidos a ocho, cabeles a ocho, porque ocho vezes ocho sesenta y quatro, a setenta van seis, sentarlos has sobre el cero, y llevas siete, a siete no va nada, y el ocho que cupo, debaxo del cero, como parece:

$$\begin{array}{r} 06 \\ 8 \overline{) 7084} \\ \underline{08} \end{array}$$

assentaràs vn cero sobre el siete, que denota estar ya partido el siete, y el seis que està encima, lo que sobra de los setenta, y afsi juntando el seis con la siguiente letra, que es ocho, seràn sesenta y ocho, partidos a ocho, les cabe a ocho, porque ocho vezes ocho sesenta y quatro, a sesenta y ocho van quatro, sentarle has sobre el ocho, y lo que cupo, que es ocho, debaxo, lleva seis, a seis no va nada, y afsi sentaràs vn cero sobre el seis. Prosigue con lo que sobrò, que es quatro, y juntale con la siguiente letra, que tambien es quatro, que montan quarenta y quatro: y afsi di, q̄ quarenta y quatro partidos a ocho, les cabe a cinco, porq̄ cinco vezes ocho quarenta, a quarèta y quatro van quatro, sentarle has encima de la letra postre-

$$\begin{array}{r} 0 \\ 8 \overline{) 064} \\ \underline{088} \end{array}$$

ra, que es quatro, y el cinco que cupo debaxo; llevas quatro, a quatro, que es el numero que causò el quarèta, no va nada, y afsi pondras vn cero como en las passadas, y auràs acabado. Y diràs, que partir siete mil ochenta y quatro, a ocho cõpañeros les cabe a ocho cientos y ochenta y cinco, y sobran quatro, que abreviados (como adelante diremos) es vn quarto a cada vno: si es real, la quarta parte de real mas, y si de ducado ducado, como parece, y afsi haràs las semejantes. La prueva real desta cuenta se haze por multiplicar, en esta forma. Debaxo del Cociente, ò de lo que cupo, echaràs vna linea como parece, y con el partidior le iràs multiplicando: y si el producto viniere igual y correspondiente con la particion, señal es que la cüenta està buena, como en la presente conoceràs: ocho vezes cinco quarenta, y quatro que sobraron, porque lo que sobrare para las pruevas se ha de juntar, y afsi son quarenta y quatro, assienta el quatro debaxo del cinco, y llevas quatro, y multiplica la siguiente, que es ocho por el ocho, y montan sesenta y quatro, y quatro que

$$\begin{array}{r} 00 \\ 8 \overline{) 0644} \\ \underline{0884} \quad 1 \\ 0885 \quad 4 \end{array}$$

*Prueva
real.*

llevas

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 0885} \\ \underline{\quad} \\ 4 \end{array}$$

lleuas sesenta y ocho; assieta el ocho debaxo del ocho, y lleuas seis: multiplica la tercera letra, que es ocho, por el ocho, y monta sesenta y quatro, y seis que lleuas setenta; assienta vn cero debaxo del ocho, y el siete que lleuas despues, y porque el producto que sale de la multiplicacion del cociente, ò del partidor, està igual con la particion, por tanto diràs estar la cuenta bien hecha, y assi haràs las semejantes: y si no saliere igual, haràs de nuevo la cuenta, hasta que salga con la prueua. Si te pidieren partas qualquiera particion a diez compañeros, lo partiràs con solo quitar a la cantidad propuesta la vnidad, que lo restante cabrà a cada compañero. Exemplo: pide partas ocho mil dozientos y cinquenta y quatro, a diez compañeros: hemos dicho, que quites la vnidad, que es quatro, quedan ochocientos y veinte y cinco, y a tantos les cabe a cada compañero, y sobran quatro, como por la prueua mejor conoceràs. Otro exemplo: pide partas estos mismos a cien compañeros, y porque en el partidor ay tres letras, quita las dos de la particion, y assi quedaràn ochenta y dos, que es lo que le cabe a cada compañero de los ciento, y sobran cinquenta y quatro: y deste modo te auràs, aunque te pidan partas a mil compañeros, ò a mas, quitando tantas letras de la particion, como las que añadieron al partidor, porque si es diez el partidor, se quita en la particion la vnidad; y si ciento, la decena; y si millar, la centena. Lo dicho conoceràs ser assi por la prueua, multiplicando como està dicho. Nota, que en esta cuenta se exercitan el restar, y el multiplicar: porque restar es quando dizes, de sesenta y quatro a setenta van seis, y multiplicar quando dizes, ocho vezes ocho: y mas se exercita el multiplicar haziendo la prueua.

$$8 \overline{) 7084}$$

$$885$$

$$7084$$

$$8 \overline{) 810885}$$

$$7084$$

$$10 \overline{) 8254}$$

Nota.

CAPITULO VII.

Trata de la quinta regla de Arismetica, que dizen

Partir por entero.

EN El capitulo antecedente diximos, que esta cuenta, y la pasada, era toda vna, como en ella se conocerà: y assi es su fin el diuidir, o partir en partes iguales vna cantidad propuesta, y el buscar quãtas vezes caben los cõpañeros en la particiõ: mas aunq̃ vna, guarda diferentes preceptos: porque esta no tiene limite en su

Partir que es.

B

par-

A R T E , Y V S O

particion, sino que se estiende a toda cantidad. En el assiento guarda esta orden: assienta la particion que huieres de partir, a la larga, como parece, en 2582. y junto a la vnidad echa vna linea, que diuida de la particion lo que le cabe, o cociente, a cada compañero, estendiendo la linea a la larga, como parece, sobre la qual assentaràs lo que cabe, como està dicho, y los compañeros, o partidior, como si fuessen a catorze, se assentaràn debaxo de las primeras letras de la mano izquierda, como demuestran los catorze.

Nota. si el numero primero de la particiõ fuere menor que el primero del partidior, que en tal caso mudaràs el partidior vna letra adelante: y si fueren las dos mayores, siendo el partidior de tres letras, le has de mudar dos, como mejor conoceràs en su exercicio. Y para el supongo te piden partas la cantidad propuesta a los catorze: parte diziendo, dos en vna cabe a vna. *Nota.* q̄ en la particion has de tener atencion, a que de las letras que están encima, ha de haber a las letras de la particion. Esto entenderàs mejor con el exercicio. Diximos cabia a vna, assientale sobre la raya hecha, diziendo, vna vez vna, vna a dos và vna: assientale encima del dos, y al vno cruza le en señal de que està pagado, diziendo, a vno pagado: multiplica el vno q̄ cupo por el quatro, porq̄ en esta cuenta la primera se parte, y las demas se multiplican por lo que cupo, y monta quatro, diziendo, a cinco và vna: assientale sobre el cinco, y haz vna raya en el quatro, diziendo, a quatro pagado, y hallaràs auer partido los veinte y cinco a catorze, y les cupo a vno, y sobran onze. Passa adelante, y el partidior assientale vna letra adelante, porque siempre que ayas partido has de adelantar el partidior vna letra, como parece, guardando en su assiento la misma orden que al principio. Mira lo que està encima del vno, que son onze, y di, onze en vno cabeles (podrias dezir) a onze, mas como se ha de atender a la postrera letra del partidior, por ello iràs buscando la que mas le cõuiene: si dizes q̄ les cabe a diez, tã poco, si a nueue, menos, y es la razõ, porq̄ de nueue a onze vàn dos, pues multiplicado el nueue por el quatro, monta treinta y seis, no ay encima del quatro si veinte y ocho, por tanto no les cabe; a

Nota.

Nota.

2582	1
14	1
2582	1
14	1
11	1
2582	1
14	1
11	1
2582	1
144	1
1	1
03	1
11	1
2582	18
144	1
ocho	1

ocho si, porque vna vez ocho, ocho, a onze van tres, afsientale sobre el vno, y di, a vno pagado, y lleuas vno: quien le saca de vno, no queda nada, afsentaràs vn cero sobre el otro vno de la particion, y afsienta el ocho que cupo sobre la linea, como parece: multiplica el quatro por el ocho, que monta treinta y dos, y di, que a treinta y ocho (que es lo q̄ el quatro tiene encima) van seis, afsienta el seis sobre el ocho, y lleuas tres: quien le saca de tres no v̄ nada, haz vn cero encima del tres, y di, que a quatro pagado. Adelanta el partidior, como està dicho, otra letra, y mira lo que tiene encima, que es seis, di, que seis en vna, ni les cabe a seis, ni a cinco, por la segunda letra del partidior, mas cabrales a quatro, vna vez quatro, quatro, a seis van dos, afsienta el quatro en su lugar, y el dos sobre el seis, y di, que a vno pagado: multiplica el quatro por el quatro, y seràn diez y seis, a veinte y dos van seis, afsientale sobre el dos, lleuas dos; quien los saca de dos no queda nada, afsienta sobre el dos vn cero, y di, que a quatro pagado: y auràs acabado, y diràs, que partiendo dos mil quinientos y ochenta y dos, a catorze compañeros, les cabe a cada vno a ciento y ochenta y quatro, y sobran seis, como parece. Otro exemplo: pide partas treinta y quatro mil y sesenta y ocho, a trecientos y setenta y cinco compañeros, assentarlos has como queda dicho, y parece: tira la linea dōde has de assentar el cociente, esto assi, mira si las letras de la particion son mayores que las del partidior, como queda dicho; y porque son menores, adelataràs vna letra al partidior: hecho esto di, treinta y quatro en tres, cabeles a nueue, porque tres vezes nueue veinte y siete, a treinta y quatro van siete, afsienta el nueue en su lugar, q̄ es el del cociete, o lo q̄ cabe, y el siete q̄ sobra sobre el quatro; lleuas tres; quiē las saca de tres no queda nada, afsienta vn cero sobre el tres, y di, q̄ a tres pagado, y cruza el tres del partidior: multiplica el siete por el nueue, q̄ mōta sesenta y tres, a setenta q̄ tiene encima v̄ siete, lleuas sie

0	
03	
116	18
2582	18
144	18
1	18
0	
03	
116	18
2582	18
1444	18
11	18
0	
032	
1166	184
2582	184
1444	184
11	184
00	
032	
1166	184
2582	184
1444	184
11	184
34068	19
375	19
07	19
34068	19
375	19
0	
077	
34068	19
375	19

te, quie las faca de siete no va nada a siete pagado, sobre el cero assien-
 ta el siete q̄ sobra, y sobre el siete q̄ causò los setenta el cero, y cruza el
 siete de abaxo del partidor, multiplica más el cinco
 por el nueue, que montan quarenta y cinco, a qua- 03
 renta y seis: porque aunque son setenta y seis, no 0771
 has de tomar mas de lo necessario, que lo que so- 34068 | 9
 bra quedará encima, como al principio ayas mira- 375
 do que la particion sea justa, como en esta lo es: assi
 que quarenta y cinco a quarenta y seis va vno, assientale sobre el
 seis, lleuas quatro, quien las faca de siete van tres, sentarlas sobre
 el siete a cinco pagado. Adelanta el partidor como está dicho, y
 porque los numeros que tiene encima la particion,
 que son trecientos y diez y ocho, a trecientos y se- 03
 tenta y cinco no les cabe a nada, assentarás vn cero 0771 | 90
 despues del nueue, y aurás acabado, y dirás que les 34068 | —
 cabe a nouenta a cada vno, y sobran trecientos y 3755
 diez y ocho. Estos se pueden reduzir a menor qua- 37
 tia, y tornarlos a partir, y sino te aurás en ellos co-
 mo diremos en los quebrados, y assi harás las semejantes. Otro
 exemplo: supongo quieres partir trecientos y quarenta mil ocho-
 cientos y sesenta, a trecientos y ochenta, assentar-
 loshas como queda dicho, y parece: miralo que 340860
 diximos arriba, que siendo menor las letras de la 380 | —
 particion, que las del partidor, que las adelantes
 vna letra; y assi empieça tu particion diziendo, treinta y quatro en
 tres hallarás que no les cabe a nueue por la siguiente letra del parti-
 dor, mas cabele a ocho; assentarásle en su lugar diziendo, tres vezes
 ocho veinte y quatro, a veinte y quatro no va na-
 da; assienta vn cero sobre el quatro, y lleuas dos; 10
 quien los faca de tres queda vna, assentarlahas so- 340860 | 8
 bre el tres, y cruza el tres de abaxo, diziendo a tres 380 | —
 pagado. Multiplica el ocho del partidor por el q̄
 cupo, y montarán sesenta y quatro. Nota como 106 | 8
 nos auemos aqui, que es vna de las dificultades 340860 | —
 del partir, y no la menor. Dezimos que son sesen- 380
 ta y quatro, encima tiene ciento, o tres letras. La
 falta que ay en las dos suple la tercera, que de ordinario es centena: y
 assi, pues son sesenta y quatro, di que a setenta, porque son dos ce-
 ros, que si tuuieran valor aprouecharaste del, supliendo como está
 di-

Nota.

dicho lo que le faltara la tercera letra, de sesenta y quatro a setenta van seis; asienta el seis sobre el primer cero, lleuas siete, quien las saca de diez van tres, asientale sobre el otro cero, y lleuas vno, quien le saca de vno no queda nada, asienta sobre el vno el cero, como parece: y porque la tercera letra del partidor es cero, y por si no multiplica, como queda dicho. En el cap. 2. adelantaras el partidor otra letra mas, parte treinta y seis a tres, cabeles a nueue, asientale sobre la raya, y di, tres vezes nueue veinte y siete, a treinta y seis van nueue, asientale sobre el seis, y lleuas tres, quien le saca de tres no queda nada, ponle encima vn cero, y di a tres pagado, multiplica el nueue por el ocho, que suma setenta y dos, a sesenta y ocho van seis, ponle sobre el ocho, lleua siete, quien le saca de nueue quedan dos, asientale sobre el nueue a ocho pagado. Adelantarás el partidor vna letra mas, y parte veinte y seis a tres, cabeles a siete, porque tres vezes siete veinte y vna, a veinte y seis van cinco, a tres pagado, lleuas dos; quien las saca de dos no queda nada, asienta vn cero encima del dos: multiplica el ocho por el siete, y monta cincuenta y seis, a cincuenta y seis no van nada, asienta vn cero sobre el seis, y otro sobre el cinco, y di a ocho pagado: y así aurás acabado, y dirás, que partir 340860. entre 380. compañeros, les cabe a cada vno a 897. y no sobra nada: y así harás las semejantes. La prueva real desta cuenta es como la passada, multiplicando el cociente por el partidor, y saldrá la suma igual con la particion, como en las tres cuentas passadas hallarás ser así, y no siendo, es señal que la cuenta no está verdadera, y así de nuevo tornarás hasta ajustarla. En los exemplos passados se cifran las dificultades que desta cuenta se pueden ofrecer. Si quisieres mas abundantes principios destas cin-

03
106
340860
380

8

0
039
106
340860
3800
38

89

0
039
1066
340860
3800
38

89

02
039
1066
340860
3800
38

89

0
02
0395
1066
340860
38000
388
3

897

Prueba real.

0
020
0395
10660
340860
38000
388
3

897

Moya. cō reglas, lee a Moya en sus obras, lib. 2. Mas esto bien entendido, le basta a qualquiera Maestro.

CAPITULO VIII.

Trata de algunas cosas pertenecientes a cuentas de quebrados.

EN Las medidas de ordinario se ofrecen quebrados, y puesto que los Maestros las hazen, bien es se sepan, fuera de que de suyo su delicadeza combida a su inteligencia. Para la qual trataremos resumidamente de lo necessario, y antes de passar adelante es bien se pas su asiento, el qual es, sobre vna raya assentar el quebrado, y el todo de que se formò el quebrado debaxo, porque como dize Euclides, proposicion 4. del 7. todo numero menor es parte, o partes del numero mayor: mayor es el que està abaxo, que denota el entero: mas parte es del entero el que està arriba. Exemplo: para assentar tres quartos assentarà los tres arriba, y el quatro abaxo, como parece.

Euclides

Estos se nombran numerador, y denominador, que quiere dezir, que el numerador solo nombra el numero, o cantidad que està sobre la raya, y el denominador: y la accion del denominador es, el declarar el ser de lo que nombrò el numerador. Queda dicho en la proposicion de Euclides, que el quebrado es de la especie del entero.

$\frac{3}{4}$ Numerador.
Denominador.

Para sentar vn medio, assienta vno encima de la raya, y dos debaxo: dos tercios se assientan assi; tres quintos assi; y deste modo los restantes. Entendido esto se sigue el saber abreuiar vn quebrado a menor cantidad, y no porque se abreue se disminuye, que en el mismo ser y proporcion se queda, como se infiere de la 12. proposicion del 7. de Euclides, que dize: Si de dos numeros, segun sus proporciones, se apartan dos numeros, serà proporcion igual lo que sobra a lo que sobra, como proporcion del todo al todo. Exemplo de lo dicho, quatro ochauos de vna cosa abreuiados, vendrán a ser medio, y tanto valdrán quatro ochauos de ducado, como el mismo medio ducado, assi que queda assentado, que no se disminuye, aunque se abreue, importa el saber abreuiar vna cãtidad, a otra menor cãtidad: en el numero q̄ se abreuia se ha de saber si tiene mitad, ò tercia, ò quarta, &c. assi en el numerador, como en el denominador, q̄ en qualquiera cãtidad q̄ quede estarà biẽ.

$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{5}$

Euclides.

Exem-

Exemplo, abreuia seis dozabos, quiere dezir, parte, ò partes de vna cosa para abreuia, estos los assentaràs como està dicho, y miraràs si ay sexta parte en el seis y doze, y visto que si, assentaràs vno sobre el seis, diziendo, la sexta parte de seis vno,

Abreuia?

6
—
12

la sexta parte de doze dos, que es medio, y tanto vale seis dozabos de vna cosa, como medio de la misma. Otro exemplo, abreuia diez y seis de sesenta y quatro auos, diziendo, la mitad de diez y seis ocho, assientale sobre el seis: la mitad de sesenta y quatro, treinta y dos, assientalos debaxo de los sesenta y quatro: abreuia mas, la octaua parte de ocho es vna, assientala sobre el ocho: la octaua parte de treinta y dos, quatro, assientale debaxo del dos, y auràs acabado, y serà vn quarto: y tanto vale el quarto como diez y seis de sesenta y quatro auos.

6
—
12
2
—
8
16

Quando el numero que huuieres de abreuia fuere grande, como lo es abreuia seiscientos setenta y ocho, de ochocientos sesenta y nueue auos, guardaràs la regla q̄ dà Euclides proposic. 2. del 7. donde dize: Propuestos dos numeros igualmente compuestos, el mayor numero comun halla contando a los demas; de adonde consta, que todo numero que numera dos numeros, numerando numera el numero mayor que numera a los dos,

64
32
—
16

72
—
132
060
—
072
60
—
12
—
48
12
—
36
12
—
24
12
—
12

ò a entrambos, que es lo mismo que de los dos propuestos, se vaya restando el vno del otro, hasta conocer su fin: y siendo en la vnidad, este tal numero no se puede abreuia, mas siendo la vltima resta la que mide a la otra, se puede abreuia. Exemplo, en el numero propuesto vè restado vno de otro por la regla del restar, de que tratamos cap. 4. y hallaràs que cessa su resta en la vnidad, y assi este tal numero no se puede abreuia. Otro exemplo, abreuia setenta y dos de ciento y treinta y dos auos, conoce si se puede abreuia por la regla dada, y conoceràs como viene a medir el vno al otro, y assi diràs si se puede abreuia. Conocido si se puede abreuia, mira si tiene el vno y otro numero tercio ò mitad, ò quarta: y pues tiene mitad, abreuia

678
—
869
678
—
869

Euclides?

36
—
72
—
132
66

uia diziendo, la mitad de siete, tres; la mitad de doze, seis, son treinta y seis, saca la mitad de abaxo, que es sesenta y seis; mira si se puede abreuiar mas, y hallaràs que si, porque tiene sexta: y assi diràs que la sexta parte de treinta y seis es seis, y la sexta parte de sesenta y seis es onze, y assi formaràs tu quebrado, diziendo, seis de onze auos, y tãto valẽ seis onzauos de vna cosa, como de la misma, setenta y dos de ciento y treinta y dos auos.

6
36
66
11

Nota.

Nota, que se conoce si vn numero se puede abreuiar vno tambien por partir, partiendo el vno al otro: y ferà lo mismo, no haziendo caso de lo que cabe a la particion, y el numero que fuere abreuiado, quedando en la cantidad que quedare, no se podrà abreuiar mas, ni por vna ni otras reglas, como se infiere del 7. de Euclides, propof. 23. que dize, que todos los numeros contra si primos, son segun su proporcion minimos. Entendidas estas dificultades, se sigue el saber el valor del quebrado, y para este conocimiento es esta su declaracion: y es, que multipliques el entero de do salio el quebrado por el numerador, y partele por el denominador, y lo que saliere ferà su valor: porque como queda dicho, todo numero menor es parte, ò partes del mayor.

Euclides.

Exemplo de lo dicho, quatro quintos de ducado que valor tendrà, ò quatro quintos de real, ò de vara, ò de tercia, sea lo que quisieres, importa sepas las partes en que se diuide qualquiera de las cosas dichas: porque el ducado se diuide en trecientos y setenta y cinco marauedis: el real en treinta y quatro: la vara se diuide en tres tercias, quatro quartas, seis sesmas, ocho ochauas: la tercia se diuide en quatro quartos, en doze pulgadas y diez y seis dedos: y assi si te piden el valor de quatro quintos de vara, haz como està dicho, mira las partes aliquotas de vara, que son quarenta y ocho, porque tres tercias a diez y seis dedos, son quarenta y ocho, que es el numero menor en q està diuidida, multiplica por el numerador, y montarà ciento y nouenta y dos: parte por el denominador, y valdran los quatro quintos de vara, treinta y ocho dedos y dos quintos de dedos: y si lo hazes por quartos, que es cantidad mayor, pues tiene vna vara doze quartos, multiplicando como la regla dize, y partiendo, valdrà quatro quintos de vara, nueue quartos de la misma vara, y mas tres quintos de quarto, y deste modo haràs las semejantes. Resta sepas

4
5

Partes aliquotas.

48
4
192
0
042
5 | 192
38 $\frac{2}{5}$

pas de dos quebrados qual es mayor, y supongo te piden qual es mas, tres quartos de vna cosa, ò cinco ochauos de la misma, afsientalos como parece, multiplica el numerador del vno, por el denominador del otro, como la cruz señala, diciendo, quatro vezes cinco veinte, afsientalos sobre el cinco: multiplica el otro, tres vezes ocho veinte y quatro: y porque el numero veinte y quatro que està sobre los tres quartos es mas que el numero veinte que està sobre los cinco ochauos, portanto diràs ser mas tres quartos de vna cosa, que cinco ochauos de la misma: mas si salierẽ iguales, seràn de vn mismo valor, y assi conoceràs el valor de todo quebrado, y haràs las semejantes. Antes de sumar ha de preceder la reduccion a vna comun denominacion, la qual obraràs en esta forma. Primero es bien saber que es reduccion, reduccion es traer vno, ò mas quebrados a vna comun denominacion, como en el exercicio mejor conoceràs: para reducir tres quartos y cinco ochauos, haràs lo siguiente, afsientalos como parece, multiplica vn denominador por otro, que son treinta y dos, sentarlos has entre los denominadores, y este numero es comun denominador: multiplica el vn denominador por el numerador, y afsienta los productos encima, y diràs, que treinta y dos es el comun denominador de estos dos quebrados, y que tanto vale dezir veinte y quatro, treinta y dos auos, como tres quartos y cinco ochauos, como veinte, treinta y dos auos, como se infiere del 7. de Euclides, propos. 18. que dize: Si se parte vn numero en dos, tanto serà vno de los dos producidos, ò valdra tanto el vno para el otro, quanto de los dos multiplicados el vno para el otro, que es lo mismo que està dicho: porque la proporcion que ay entre las cantidades que fueron multiplicadas, aurà entre las que fuerẽ producidas: Exemplo, seis y quatro estan en proporcion, sesquialtera: multiplica dos por quatro, producen el vno veinte y quatro, y el otro diez y seis: y la proporcion que ay de quatro a seis, ay de diez y seis a veinte y quatro, como queda prouado. La prueua de lo dicho se haze tornandolo a abreuiar, diciendo, la quarta parte de veinte,

De dos quebrados, conocer el mayor.



24 20



Reduccion, que es.



24 20



32

Euclides.

ARTE, Y USO

cinco, y la quarta parte de treinta y dos, ocho, que salé cinco ochauos: y lo mismo haràs en los tres quartos: y deste modo haràs las semejantes. Puede ofrecerse esta misma, siendo enteros con quebrados, en tal caso assentarlos has como parece: suponiendo te piden, que a quatro enteros y tres ochauos y cinco sesmas, les des vna comun denominacion. Esto haràs como se sigue, reduce los enteros a quebrados, multiplicando los enteros por el denominador, porque el denominador es entero; de tal modo, que si el numerador fuera igual con el denominador, no fuera quebrado, pues como digo, multiplicando el quatro por el ocho, suman treinta y dos, y añadiendo el quebrado, que es tres, ò lo que fuere, môtalo dicho, treinta y cinco. Nota, que este producto son ochauos, y assi los assentaràs: y porque en el otro quebrado no ay entero, le baxaràs igualmente al assiento, como parece. Multiplica como en la passada, el denominador por el denominador, y montarà quarenta y ocho, assientale en su lugar, que este es el comun denominador: multiplica el denominador del vno, por el numerador del otro, y montaràn quarenta, y dozientos y diez: y assi diràs, que tanto valen dozientos y diez, quarenta y ocho auos, como quatro enteros, y tres ochauos, y que tanto vale quarenta quarenta y ocho auos, como cinco sesmas, como queda prouado. La prueua se haze como queda dicho en el exemplo passado, abreuian- do: porque la octaua parte de quarenta, es cinco, y la octaua parte de quarenta y ocho, seis, que es las cinco sesmas: y porque essotro quebrado fue reducido con enteros, para la prueua partiràs los dozientos y diez por el comun denominador, que es quarenta y ocho, saldrà el cociente quatro, y sobraràn diez y ocho de quarenta y ocho auos, que abreuizados montan los tres ochauos, y esta es su prueua. Quando te suceda, que a los dos quebrados acompañen enteros, te auràs como con el vn quebrado con su entero, y en la prueua como te huuiste en la passada. Para hallar el comun denominador a muchos quebrados, guardaràs lo siguiente. Supõ-

Nota.

*Comun de-
nominador.*

$$\begin{array}{r} 3 \quad 5 \\ 4 \overline{) \quad} \\ 8 \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 5 \\ 4 \overline{) \quad} \\ 8 \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \quad 5 \\ \hline 8 \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \quad 5 \\ \hline 8 \quad 6 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 210 \quad 40 \\ \hline 35 \quad 5 \\ \hline 8 \quad 6 \\ \hline 48 \end{array}$$

go que te piden dès el comun denominador a vn medio , y a tres
 quartos, cinco fefmas, dos tercios, cinco ochauos, y feis dozauos, y
 mas si mas pidieren: assentarlos has
 como parecen: mira si los denomi-
 nadores se pueden diuidir vnos a
 otros justamente, y el que pudiere
 le borraràs con vna rayta , mas los

$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{6}{12}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

que no se pueden diuidir los multiplicaràs vnós por otros, y el pro-
 ducto de todos es el comun denominador: y puesto que estos se
 pueden diuidir, supõgo que no, multiplica el dos por el quatro, que
 es ocho, y el ocho por el seis, que es quarenta y ocho; estos por el
 tres, son ciento y quarenta y quatro, y deste modo hasta el vltimo, y
 el producto (como està dicho) es el comun denominador, donde se
 hallarà mitad, tercia, y quarta, &c. Mas pues conoces se pueden di-
 uidir, vè diuidiendo y borrando, diziendo, por el medio que el dos
 diuide al quatro, y el quatro diuide al ocho, el tres al seis, y el seis al
 dozauo, y assi estàn todos diuididos, y porque en el dozauo no ay
 ochaua, multiplicaràs el dos por el dozauo, que es veinte y quatro,
 sentarlehas como parece, y en este

numero hallaràs mitad, quarta, ter-
 cia, y sexta, y los demas numeros, y
 assi los iràs buscando, diziendo: La
 mitad de veinte y quatro doze, sen-
 tarlehas sobre el medio. Nota, que
 el ir buscando el numero, es mirar

$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{6}{12}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

24

Nota.

las vezes que cabe el denumerador en el numero comun, y por el
 numerador multiplicarle, y lo que fuere el producto sentarlo enci-
 ma, y assi mira las vezes que cabe el quatro en el veinte y quatro, q̄
 es seis, multiplicados por el tres, es diez y ocho: las vezes que cabe el
 seis son quatro, multiplicados por el cinco son veinte: las vezes que
 cabe el tres son ocho, multiplicados por el dos son diez y seis: las
 vezes que cabe el ocho son tres, multiplicados por el cinco son

quinze: el dozauo entre dos, multi-
 plicados por el seis son doze, y deste
 modo iràs procediẽdo en todos los
 que huuiere, y assi diràs ser numero
 comun veinte y quatro, y que valen
 tãto doze veinte y quatro auos, co-
 mo vn medio, y diez y ocho veinte
 y qua-

12	18	20	16	15	12
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{6}{12}$
2	4	6	3	8	12

24

y quatro años, como tres quartos; y lo mismo diràs de las demas. La prueua se haze abreuiando, como queda dicho en este capitulo, y todas. Deues estar en ellos, ò alomenos dispuesto a que con facilidad los obres quando te fueren pedidos: y assi el vso importa, aun sin necesidad, para ir mas seguro en las ocasiones, porque la falta de su exercicio causa oluido.

CAPITULO IX.

Trata del sumar de quebrados.

Sumar de quebrados, que es.

SUMAR De quebrados, es juntar vno, ò mas quebrados semejantes, ò diferentes en denominacion, mas de vna misma especie. Para lo qual deues aduertir, que todas las vezes que los quebrados fueren de vna misma denominaciõ, como vn ochauo, dos ochauos, tres ochauos, no tienes que hazer, sino sumar los numeradores, y si llegare con su entero, lo ferà; mas si no, como en estos, diràs que montan seis ochauos, y deste modo haràs las semejantes. Mas si sumares quebrados de diferentes denominaciones, como tres quartos, cinco sefmas; primero las has de reduzir a vna comun denominacion, como hiziste en el capitulo passado. Exemplo: Para sumar los dichos, multiplica los denumeradores, y montan veinte y quatro, sentarlos has en su lugar: multiplica el denumerador del vno por el numerador del otro, y montan, quatro vezes cinco veinte, tres vezes seis diez ocho; assientalos en su lugar como parece, y tendràs diez y ocho veinte y quatro aos, veinte veinte y quatro aos, que juntos, hazen treinta y ocho veinte y quatro aos: estos partiràs a veinte y quatro, y hallaràs les cabe a vno, y mas catorze veinte y quatro aos, que abreuiados montan siete dozauos, y tãtos diràs que montan, sumando tres quartos y cinco sefmas, que es vn entero y siete dozauos, como queda dicho. Quando se te ofreciere sumar entero con quebrado, di el valor del entero con el quebrado, y essa

$$\begin{array}{r} 1 \\ 8 \\ \hline 2 \\ 8 \\ \hline 3 \\ 8 \\ \hline 6 \\ 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 5 \\ \hline 4 \quad 6 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \quad 20 \\ \hline 3 \quad 5 \\ \hline 4 \quad 6 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \quad 7 \\ \hline 38 \quad 1 \\ \hline 24 \quad 24 \\ \hline 12 \end{array}$$

es su suma. Quando se te ofreciere sumar quebrados con enteros, los has de reducir a quebrados. Los enteros, como queda dicho en el capit. passado, y despues hazer su suma, como hiziste en el exemplo antecedente: aunque mas facil es apartar los enteros, y sumar sus quebrados solos, como queda dicho. Si se te ofreciere sumar tres ò quatro, ò mas quebrados de diferentes denominaciones, busca el numero comun, y reduzelos, y la reduccion sumala, y junta la parte al numero comun, como en la passada, y el cociente seràn enteros, y de lo que sobrare haràs tu quebrado, abreuviandole como està dicho: y assi haràs las semejantes, pues en lo passado està todo lo que pertenece al sumar de quebrados. La prueua se haze por restar.

CAPITVLO X.

Trata del restar de quebrados.

Assentado està, que assi enteros como quebrados han de ser de vna misma especie, y assi el restar obserua lo que las demas reglas. En esta parte no es otra cosa el restar, sino sacar vn quebrado menor de otro mayor: mas si te pidieren restes tres quintos de ducado de dos quintos de real; en tal caso serà necessario reducir a maravedis los quintos, assi vnos como otros, y reducidos facaràs su resta. Si te pidieren restes tres quintos de ducado de dos quintos de ducado, restá los denominadores vno de otro, y el residuo, ò lo que sobra, esso alcança: Quando fuere el quebrado de diferente denominacion, reducirlo has a vna comun denominacion. Exemplo: resta cinco ochauos de tres quartos, assientalos como parece, y multiplica el denominador vno por otro, y monta treinta y dos: multiplica el numerador por el denominador; que es quatro vezes cinco veinte, y tres vezes ocho veinte y quatro, que es lo mismo, veinte y quatro treinta y dos auos, q̄ es veinte treinta y dos auos. Nota, que si salieran iguales estos productos, no tenias que restar: y pues va de diferencia quatro de veinte y quatro a veinte, ellos diràs que alcança los tres quartos a los tres ochauos, que son quatro treinta y dos auos, que abreuviados valen tanto como vn ochauo. Si te pidieren que restes de dos enteros, ò mas, y cinco ochauos, vn entero, ò mas, y tres

Restar de quebrados que es.

$$\begin{array}{r}
 5 \quad 3 \\
 - \quad - \\
 8 \quad 4 \\
 \hline
 32
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 20 \quad 24 \\
 5 \quad 3 \\
 - \quad - \\
 8 \quad 4 \\
 \hline
 32
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 4 \\
 \hline
 32 \\
 8
 \end{array}$$

Nota.

y tres quartos, reduzirlos has a quebrados los enteros q̄ huiere de resta, como de dos a vno v̄a vno: este reduce a quebrados, y haz como en el exemplo passado. Mas quando se te ofrecieren restar tres quartos de siete mitades, o medios, assentarlos has como parece, y multiplica los denominadores vno por otro, que sumã ocho: multiplica el denominador del vno, por el numerador del otro, y montaràn veinte y ocho ochauos, y seis ochauos, resta los seis de los veinte y ocho, y quedan veinte y dos, partelos a ocho, que es el comun denominador, y saldrã al cociente dos enteros, y sobrã seis ochauos, que abreuiados son tres quartos; y assi auràs acabado, diziẽdo, que quiẽ recibio siete medios reales, o otra cosa que sean mitades, y gastò tres quartos de real, o de la misma cosa, deue dos reales, y tres quartos de real, y assi haràs las semejantes. La prueua se haze por sumar en el restar, y por ella conoceràs lo que ha sobrado si està bien, o no; fuera de que como estas cuentas es su cantidad pequeña, no importa el gastar tiempo en esso: y como està dicho, por sumar se haze la prueua desta, y de sus semejantes.

$$\begin{array}{r} 5 \quad 3 \\ 2 - \quad 1 - \\ 8 \quad 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad 7 \\ 4 - \quad 2 \\ 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \quad 28 \\ 3 \quad 7 \\ 4 - \quad 2 \\ 8 \end{array}$$

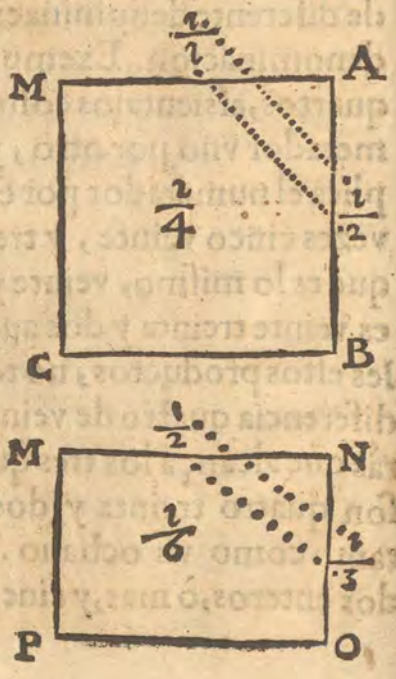
$$\begin{array}{r} 28 \\ \underline{6} \\ 8 \overline{) 22} \quad 3 \\ \underline{02} \quad 6 \\ 8 \end{array}$$

CAPITULO XI.

Trata de multiplicar de quebrados.

Multiplicar de quebrados que es.

DEUES advertir, que el multiplicar de quebrados es al contrario el producto, que el multiplicar enteros, porque en los enteros se acrecienta, y en los quebrados se disminuye, y antes que passe adelante declarare esta duda por lineas Sea la M.A.B.C. la qual su lado no es mas que medio pie, y multiplicada no tiene mas que vn quarto; lo qual conoceràs fer assi formãdole su entero: y assi quede assentado, que disminuye el multiplicar en los quebrados. Mas en la siguiente figura, M. O. P. N. q̄ por vn lado tiene vn tercio, y por otro



vn

vn medio, y multiplicado vno por otro no es mas que vna fesima, como los puntos lo señalan en vna y otra figura; y afsi esta duda quede declarada con lo dicho. Para sentar los quebrados quando los huuieres de multiplicar, sentarlos has como parece, suponiendo quieres multiplicar tres quartos con vn medio, con las mismas rayas que demuestra, y multiplica vn numerador por otro diziendo, vna vez tres, tres, sentarlas encima sobre la raya: multiplica vn denominador por otro, y monta ocho, sentarlas debaxo de la raya, y montará el producto de tres quartos con vn medio, tres ochauos. Si se te ofreciere multiplicar entero con quebrado, y quebrado, reducirás el entero a su quebrado, como diximos, cap. 8. y parte el numerador al denominador. Exemplo: multiplica dos enteros y medio, por tres quartos, sentarlos has como está dicho: reduce los enteros a quebrados, y serán cinco mitades, baxarlos has abaxo, y los tres quartos, y multiplicarás como en la passada, el denominador por el denominador, y el numerador por el numerador, y montarán quinze ochauos, que partidos los quinze a los ocho, monta vn entero, y mas siete ochauos, los quales no se pueden abreuiar, y afsi harás las semejantes. Quando huuieres de multiplicar enteros y quebrados, por enteros y quebrados, reducirlos has como está dicho. Exemplo: multiplica quatro enteros y tres quartos, por dos enteros y medio, reduce los enteros a sus quebrados, y montarán los quatro enteros y tres quartos, diez y nueue quartos: reduce los dos y medio, y serán cinco mitades: multiplica como está dicho los numeradores vno por otro, y montan nouenta y cinco ochauos, parte los nouenta y cinco, como en la passada, a los ocho, y les cabe a onze, y siete ochauos, y dirás, que multiplicando quatro y tres quartos, por dos y medio, montan onze y siete ochauos, como por la prueua conocerás. Y dado caso que la quieras hazer, nota, que en el partir la harás como diximos cap. 6. y en el reducir abreuiando, y en el multiplicar, por la prueua del cap. 5. y hallarás estar buena: mas es escusado el gastar tiempo en estas

$$\begin{array}{r} 3 - 1 \\ \hline 4 - 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 3 - 1 \\ \hline 4 - 2 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 3 \\ \hline 2 \quad 2 \quad 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 5 - 3 \\ \hline 2 - 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 15} \\ \underline{8} \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 3 \quad 1 \\ \hline 4 \quad 4 \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ 19 - 5 \\ \hline 4 - 2 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ 17 \\ 8 \overline{) 95} \end{array}$$

Nota.

$$\begin{array}{r} 11 \quad 7 \\ \hline 8 \end{array}$$

ARTE, Y USO

tas prueuas, sino recorrerlas despues de hechas, pues de suyo son tá menudas estas cuentas de quebrados: mas en las cinco generales cõ- uiene en todas ocasiones el hazer las prueuas.

CAPITULO XII.

Trata del partir de quebrados.

Partir de quebrados que es.

EL Partir de quebrados es tambien importante para nuestro intento, como adelante se conocerà: y ofreciendose partir quebrados a quebrados, guardaràs lo que en los exemplos siguientes. Para lo qual supongo, que te piden partas a vn tercio vn medio, como parece, sentandolos vno sobre otro, y multiplicando el denominador del vno por el numerador del otro, y lo que saliere partirlo, como mejor conoceràs en el exemplo presente: multiplica pues, el vn numerador, que es vno, por el denominador, que es tres, y es el que has de partir: multiplica mas el numerador del otro, que es vno, por el denominador, que es dos, y monta dos, que es a quien le has de partir, sentarlehas en su lugar, como la regla de medio partir enseña: parte tres en dos, y les cabe a vno y medio, porque vna vez dos, dos, a tres và vno, que es medio, y afsi auràs acabado, y diràs, que partir vn tercio a vn medio, le cabe a vno y medio. A esta particion llaman integral. Podrà dudar alguno, que como se aumenta en el cociente el numero, pues en su particion no es más que vn tercio, y cupo a vno y medio? A lo qual se responde, que el partir no es sino mirar quantas vezes mide la particion al partididor, y el cociente serà de la especie de la particion. Puede ofrecerse el partir vna cantidad mayor, a otra menor, como la passada, partiendo vn medio a vn tercio, como si fuesen tres compañeros, entre los quales huuiesse que partir vn medio: haz como en el exemplo passado, y cabrà a dos tercios, y afsi haràs las semejantes. Si fuere lo que huuieres de partir de igual denominacion, como lo es cinco sesmas, y tres sesmas: en tal caso, auiendo de partir las cinco sesmas a las tres, sin multiplicar lo puedes partir, partiendo cinco a tres, y les cabrà a vno, y dos tercios, y afsi haràs esta, y las demas que se ofrecieren. Quando

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 \overline{) 3} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 3} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 6 \overline{) 3} \\ 3 \\ 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 5 \\ 3 \overline{) 5} \\ 1 \end{array}$$

Particion integral.

4. Sacare mas de vno

$$3 \frac{1-3}{2-3}$$

$$\frac{3}{6} \rightarrow \frac{1}{2}$$

Luego $\frac{3}{6}$ en 3 caven a $\frac{1}{6}$

do huuieres de partir enteros , a enteros y quebrados; exemplo:parte seis enteros a dos enteros y medio,afsiéntalos como parece , y reduce los dos enteros y medio a mitades,y seràn cinco; reduce los seis enteros a mitades, y seràn doze mitades: y porque son de vna igual denominacion,parte como està dicho,los doze a los cinco, y saldrà el cociente dos y dos quintos, y tanto les cabe partiendo seis a dos y medio.Mas si huuieres de partir a los seis , los dos y medio , reducirlohas a mitades como en la passada,y les cabrà a cinco dozauos. Nota,que los medios aqui suponen por enteros , causado en la reduccion.Quando se te ofreciere partir enteros y quebrados, a enteros y quebrados, guardaràs la orden que en la pasada. La prueua se haze por multiplicar, y conoceràs lo dicho por ella.

$$6 \quad 2 \frac{1}{2}$$

$$\frac{12}{2} \quad \frac{5}{2}$$

$$5 \left| \begin{array}{r} 2 \\ 12 \end{array} \right.$$

$$2 \frac{2}{5}$$

Nota

$$\frac{5}{12}$$

CAPITULO XIII.

Trata de la regla de Tres.

ESta regla propiamente es para sacar proporciones por via de Arismetica, es su operacion hallar vn quarto numero, y por el hallar el tercero, como luego diremos: y hallado el quarto numero, y multiplicado por el primero, valdrà tanto el producto, como el producto que causare la multiplicacion del segundo por el tercero, como se infiere de Euclides, lib. 7. proposic. 20. donde dize: Si fueren quatro numeros proporcionales del conocimiento del primero al vltimo, saldrà vn igual, a aquel que es el que sale del segundo al tercero: mas si saliere del primero al vltimo, serà igual a aquel que del segundo al tercero, y aquellos quatro numeros seràn proporcionales: que es lo mismo que dos, quatro, ocho, diez y seis, que sean en proporcion dupla vnos a otros, y tanto es el producto del primero con el quarto, como con el del segundo con el tercero: porque multiplicar diez y seis por dos, es treinta y dos, y multiplicar el segundo, que es quatro, por el tercero, que es ocho, salen los mismos treinta y dos. La regla de tres sirue para hallar el quarto. Exemplo: Si con dos ganè quatro, con ocho quanto ganare? Multiplica el segundo por el tercero, y monta treinta y dos: parte por

Regla de tres que es.

Euclides.

$$2 \quad 4 \quad 8$$

C

el

ARTE, Y USO

el primero los treinta y dos, y saldrá al cociente diez y
 seis, que es el quarto numero, y si dos te dieron quatro,
 ocho te dieron diez y seis, como queda declarado. Y lo
 mismo hallarás en el exemplo que se sigue: Si dos me
 dan tres, seis que me darán? Multiplica el segundo por
 el tercero, y parte por el primero, y el cociente que sale,
 que es nueue, es la quarta proporcion, ò numero, que
 sea en la misma proporcion que en la passada. Ay en es-
 tos numeros vnos que son continuos, y otros que son
 descontinuos, como en los exemplos passados, que el
 primero es continuo, como 2.4.8.16. y el segundo des-
 continuo, como 2.3.6.9. y guardan vnas mismas proporciones,
 respeto de sus proporciones. Quede assentado, que en la regla de
 tres has de multiplicar el segundo por el tercero, y partir por el pri-
 mero el producto de la multiplicacion, y el cociente de la particion
 es la cantidad que ganas, ò el quarto numero que te piden, ò la pro-
 porcion quarta que buscas. Mas si te pidieren dès el numero terce-
 ro, como en el exemplo precedente: Cõ diez ganè vein-
 te, sesenta y quatro cõ que los ganarè? En tal caso mul-
 tiplica el primero por el tercero, y el producto parte
 por el segundo, y el cociente serà la tercera proporcion, ò
 tercer numero que te piden, que guarda lo que las passa-
 das. Y para mas inteligencia, multiplica diez por sesenta y
 quatro, y montan seiscientos y quarenta: parte a veinte, y
 cabe a treinta y dos; y assi harás las semejantes. Otro exē-
 plo: supongo sabes el primero numero, y el tercero, y el
 quarto, y el segundo no: en tal caso multiplica el primero
 por el quarto, y parte por el tercero, y el cociente es el se-
 gundo numero que no sabias. Y si te faltare noticia en el
 primero, tenièdola del segundo, tercero, y quarto: en tal caso multi-
 plica el segundo por el tercero, y parte por el quarto, y el cociete es el
 primero numero no conocido: y por lo dicho conocerás el cocierto
 q̄ guarda entre si esta regla, aunq̄ tambien le guardá las demas. Si en
 esta cuèta se te ofrecierè quebrados, como si cõ quatro y tres quar-
 tos ganè cinco y tres ochauos; con seis y medio q̄ ganarè? Nota, que
 todas estas peticiones, y las demas, hã de ser de vna especie, y el pri-
 mero es siempre de la especie del tercero, y el segundo de la del quar-
 to: porque si te piden: Con quatro ducados ganè veinte reales; con
 seis reales que ganarè? En tal caso, como està dicho, no vendrà bien:

*Numeros
 continuos, ò
 descontinuos.*

8

4

2 $\overline{)32}$

16

2 3 6

3

2 $\overline{)18}$

9

10 20 64

64

10

640

00

640 $\overline{)32}$

200

2

porque

porque ducados y reales no son de vna especie, sino se reduzen los ducados a reales. Para sacar la cuenta dicha con los quebrados, reduciràs esta, y las semejantes, a la menor cantidad de su entero, como si es ducados a reales, y si reales a maravedises, ò a la especie de q̄ sea; y reducidos, multiplica el segundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente es lo que ganas. Quando vinieren mas que tres numeros, como ocho reales en vein

te dias ganã catorze reales; diez y ocho reales en doze dias que ganaràn? En tal caso reduciràs a tres numeros esta, ò las semejantes en esta forma. Multiplica el dinero por los dias, y el producto es el numero con quien se ha de ordenar la regla de tres, como mejor conoceràs en el exemplo propuesto:

multiplica los ocho reales por los veinte dias, y montan ciento y sesenta, y este es el primer numero de los tres, y el segundo los catorze reales que ganaron los veinte dias; el tercero serà el producto q̄ saliere de los diez y ocho reales, por los doze dias, que monta dozientos y diez y seis, y assi ordenaràs la regla de tres. Si ciento y sesenta me dan catorze; doziẽtos y diez y seis que me daràn? Multiplica el segundo por el tercero, como està dicho, y monta tres mil y veinte y quatro: parte por el primero, y saldrà al cociente diez y ocho, y ciento y quarenta y quatro de ciento y sesenta auos, que abreviados montan nueue diez auos; y assi haràs las semejantes.

Nota, que este exemplo vltimo llaman regla mixta, ò con tiempo, a diferencia de la regla sin tiempo, ò simple. La prueua se haze multiplicando el primero por el quarto, y el segundo por el tercero; y si los productos salieren iguales, es indicio que la cuenta està bien hecha: mas no siendo assi, serà necessario tornarla a hazer de nuevo, sien el partidor sobrare como en la passada para hazer la prueua, lo juntaràs con el producto del primero, y quarto; y assi saldrà igual, y haràs las semejantes.

8. en 20. dias ganã 14
18. en 12. dias

20
8
160
18
12
36
18
216

160 14 216
14
864
216
3024

Nota.
Regla de tres con tiempo, o mixta
Prueua de la regla de tres.

01
16
244
3024
1600
16
18
144
160

ARTE, Y VSO

CAPITULO XIII.

Trata de la regla de Compañias.

NO Es menos importante para el vso del Architectura, la regla de compañias, pues las fabricas se suelen hazer acompañadas, y así es bien se sepa su exercicio para las tales ocasiones, pues della depende la justificacion en el dar a cada vno lo que le toca, así en perdida, como en ganancia. Esta puede ofrecerse en vna de dos, o simple, o mixta, o con tiempo, que vno y otro es todo vno, pues mixta supone vna cosa mezclada, como en su exercicio mejor conocerás. En quanto toca a la simple, es aquella en la qual son ayuntados dos, o tres compañeros, y el vno puso treinta y quatro reales, otro puso veinte y seis reales, y otro puso quarēta y ocho reales, y no importa crezca el número de los compañeros, y dinero, y cō lo que pusieron ganaron trecientos y sesenta y ocho reales: pido, que es lo que le toca a cada vno? Para hazer esta, y las semejantes, sumarás las partidas, y las tres dichas montan ciento y ocho reales. Ordena la regla de tres, diziendo: Si ciento y ocho me dan trecientos y sesenta y ocho; treinta y quatro que puso el vn compañero, que me darán? Multiplica el segundo por el tercero, y parte por el primero, y el cociente es lo que le cabe; y multiplicando trecientos y sesenta y ocho, por treinta y quatro, montan doze mil quinientos y doze, partelos por el primero, como está dicho, y saldrá al cociente ciento y quinze reales, y mas nouenta y dos de ciento y ocho auos, y tanto ganò el que puso treinta y quatro. Para saber lo que ganò el que puso veinte y seis reales, harás lo mismo, diziendo: Si ciento y ocho me dan trecientos y sesenta y ocho; veinte y seis que me darán? Multiplica el segundo por el tercero, y montarán nueue mil quinientos y sesenta y ocho, que partidos al primero, q̄ es ciento y ocho, les cabe a ochenta y ocho, y se-

34 26 48

48

26

34

108

108 368 34

368

34

1472

1104

12512

0

1

069

01732

12512

10888

100

1

115

sesenta y quatro de ciento y ocho auos , y tanto diràs ganò el que puso veinte y seis reales. Para saber lo que ganò el que puso quarenta y ocho , multiplicaràs los quarenta y ocho , por los trecientos y sesenta y ocho , y montarán diez y siete mil seiscientos y sesenta y quatro , que partidos a ciento y ocho , les cabe a ciento y sesenta y dos , y mas ocho de ciento y ocho auos , y tanto diràs que cupo a quien puso quarenta y ocho , y assi auràs acabado , y haràs las semejantes. Si quisieres saber el valor de los quebrados , lo conoceràs por el exemplo que pusimos en el cap. 8. Nota, que si entre los compañeros , el vno pone reales , otro ducados , otro escudos , ò otras qualesquier diferencias , en tal caso reduziràs a vna comun cosa , ò especie , como si es moneda a reales , y si varas a tercias , ò lo que mas facil te fuere. La mixta , ò con tiempo , es quando se pone dinero , y tiempo , ò personas , como vno puso ocho reales por quatro meses , otro seis reales por tres meses , otro puso doze reales por nueue meses , y ganaron dozientos y cincuenta reales , en tal caso multiplica el tiempo por el dinero , y el que puso ocho reales por quatro meses , montará treinta y dos ; y el que puso seis reales por tres meses , montará diez y ocho ; y el que puso doze reales por nueue meses , monta ciento y ocho. La ganancia es dozientos y cincuenta reales : suma las tres partidas , y montan ciento y cincuenta y ocho. Ordena la regla simple como en la passada , diciendo : Si ciento y cincuenta y ocho me dan dozientos y cincuenta ; treinta y dos que me daràn : Multiplica como la regla manda el segundo por el tercero , y parte por el primero , y el cociente es lo que le cabe , como queda dicho ; y assi haràs las semejantes , siguiendo la orden que dimos en la passada en todo. Quando en esta regla se ofrecieren quebrados , reduziràs los enteros a quebrados , por la regla de reducir del cap. 8. aduertiendo , que ò todos han de ser medios , ò tercios , ò quartos , &c. y reducidos sumarlos , y ordenar la regla de tres , como queda dicho. La prueua haràs como la que hiziste en la regla de tres , pues su operacion de la de compañías , es por la regla de tres :

Nota.

8. por 4. meses 32
6. por 3. meses 18
12. por 9. meses 108

158

158 250 32

Prueua de la regla de compañías

o sino suma lo que a cada vno cupo , y si sumare tanto como la ganancia , estará bien ,

CAPITULO XV.

Trata de la regla que llaman, Rayz quadrada.

Rayz quadrada q̄ es.

Euclides.

Rayz discreta que es.

Rayz irracional q̄ es.

LA Rayz quadrada es importantissima para la Geometria, como adelante se conocerà. Es su fin sacar vn medio proporcional en vn numero propuesto: llama se rayz quadrada, porque multiplicando el numero hallado por si mismo, es el todo el producto, como lo es en diez y seis, que su rayz es quatro, y multiplicado el quatro por si mismo, es diez y seis, como se infiere del primero de Euclides, propof. 46. donde dize, que en todo triangulo rectoangulo, el quadrado opuesto al rectoangulo, en si mismo guiado se describa, y es igual a los dos quadrados, que de los otros dos lados se describen. Lo qual serà mas manifesto adelante, que aqui solo nos seruirà su autoridad. Para fundamento de nuestra regla deues notar, que en el numero propuesto has de buscar la rayz, que mas se aproximare. La rayz se diuide en dos partes, discreta, y irracional. La discreta es, quando sucede sacar la rayz justa, como en veinte y cinco, que su rayz es cinco: la rayz de la vnidad es vna, y la de dos, la de quatro es dos, y de diez y seis quatro, y assi van sucediendo hasta el vltimo numero. La irracional es, quando el numero de quien se saca rayz no es justo en su quadrado, sino que sobra, como en veinte, que su rayz es quatro, y mas quatro veinte auos que sobran, por la qual se llama irracional. Esto entendido: supongo quierres sacar rayz de quatrocientos sesenta y quatro mil quinientos y setenta y ocho; sentarse han con el orden que en el partir por entero, con vna raya que diuida el numero de la rayz que sale, como parece: esto assi, ve echando puntos a vn numero si, y a otro no, y notaràs, que tantos quantos fueren los puntos, seràn las letras que saldràn en la rayz: entendido esto, saca rayz de los quarenta y seis, buscando el numero que mas se aproximare, diciendo, siete vezes siete quarenta y nueue, y porque sobra, ha de ser menor la rayz, que serà seis, multiplicandole por si mismo, y montarà treinta y seis, a quarenta y seis van diez, a sienta la rayz en su lugar, que es seis, y los diez que sobran encima de los quarenta y seis, y el seis que salió por rayz assienta otra vez debaxo del primer punto, como parece.

4	6	4	5	7	8		
							6
							—

AD

εο

Para

Para sacar la rayz de lo que te sobro, dobla el seis, que seran doze, assienta el dos debaxo del quatro, y el vno debaxo del seis. Parte los ciento y quatro que estan encima, a los doze, aduertiendo, que el cociente se ha de multiplicar por si mismo, como en el partir por entero, partiendo los diez a vno no les cabe a nueue; y si a ocho, assientale debaxo del segundo punto, y en el lugar que se assienta la rayz, y di, diez en vno cabe a ocho, a diez van dos; assientale sobre el cero, y di, a vno no va nada, echando vn cero sobre el vno: multiplica el dos por el ocho, y montan diez y seis, a veinte y quatro van ocho, assienta el ocho sobre el quatro, y di, a dos no va nada, echando vn cero encima del dos: multiplica el ocho por el ocho, y monta sesenta y quatro, a sesenta y cinco va vna, assientala sobre el cinco, y llevas seis, a ocho van dos, assientalos sobre el ocho. Para sacar la tercera rayz, dobla la rayz que has sacado, como hiziste con la primera, diciendo, ocho y ocho diez y seis, assienta el seis debaxo del siete, y llevas vna, seis y seis doze, y vno treze, assienta el tres debaxo del ocho, y el vno debaxo del dos, como parece, que montan ciento y treinta y seis, y lo que has de partir es doziētos y diez y siete, que estan encima: haz como al principio, diciendo, dos en vna cabe a vna, assienta el vno en el lugar de la rayz, y debaxo del primer punto, y ve multiplicando diciendo, vna vez vna, vna, a dos va vna, assientala sobre el dos, y passa al tres diciendo, vna vez tres, tres, a onze

van ocho, assientale sobre el vno que esta sobre el tres, llevas vno, quien le saca de vno no queda nada, assienta vn cero sobre el vno, como parece: multiplica el seis por el vno, y es seis, quien le resta de siete va vno, assientale sobre el siete:

10	6
464578	6
62	
1	
02	
10	68
464578	68
628	
1	
02	
108	68
464578	68
628	
3	
0	
22	68
1081	68
464578	68
628	
113	
0	
022	68
1081	68
464578	68
6286	
113	
0	
0228	681
1081	681
464578	681
62861	
113	

0	
01	
0228	681
108117	681
464578	681
62861	
113	

ARTE, Y VSO

multiplica el vno por el otro de la rayz, y monta vno, quien le saca de ocho que tiene encima, quedan siete, sentarlehas encima, y auràs acabado, y diràs, que la rayz del numero propuesto, es seiscientos y ochenta y vno, y mas ochocientos y diez y siete, de mil y trescientos y sesenta y tres auos: los quales se hallan doblando la rayz, y a la vnidad añadir vno, aunque otros dicen que no, mas en esto va poco: y assi doblando seiscientos y ochenta y vno, montan los dichos mil trescientos y sesenta y tres, los quales no se pueden abreuiar, como parece, y como queda dicho atrás en las semejantes. Otro exemplo: supongo te piden saques rayz de cinquenta y quatro mil seiscientos setenta y cinco, sentarlos has como parece, haziendo los puntos como està dicho: saca la rayz de cinco, que es dos, porque dos vezes dos, quatro, a cinco vno, assientale sobre el cinco, y el dos debaxo del punto, y en el assiento de la rayz dobla el dos que sacaste de rayz, y seràn quatro, assientale debaxo de la segunda letra, que tambien es quatro, y parte catorze que tiene encima a quatro, y cabrà a tres, assienta el tres en el assiento de la rayz, y debaxo del segundo punto, diziendo, tres vezes quatro doze, a catorze dos, assientale sobre el quatro, y lleuas vno, a vno no va nada, lo qual denota el cero que està encima del vno: multiplica el tres por si mismo, y seràn nueue, esto es multiplicar el tres que està debaxo del punto, por el tres que està sobre la raya, que es nueue, a diez y seis van siete, assientale sobre el seis, y lleuas vno, quien le saca de dos queda vno, assientale sobre el dos: torna a doblar la rayz, que seràn quarenta y seis, assentando el seis entre los dos puntos, y el quatro debaxo del tres, y mira que està encima, q son ciento y setenta y siete, partelos a los quarenta y seis, teniendo atencion con la multiplicacion de todas tres, diziendo, diez y siete en quatro no les cabe a quatro por las que se figuen, mas cabrale a tres, assientale debaxo del punto, y sobre la raya:

mul-

0					
01					
0228					
108117		817			
464578	681	1363			
62861					
113					
54675		23			
127					
54675		23			
243					
01					
127					
54675		23			
2436					
4					
015		233			
127					
54675		233			
24363					
4					

multiplica el quatro por el tres, que es doze, a diez y siete van cinco, asientale sobre el siete, llevas vno, a vno no va nada, asiéntale sobre el vno vn zero: multiplica el seis por el tres, será diez y ocho, a veinte y siete van nueue, asientale sobre el siete, llevas dos, quien las saca de cinco quedan tres:

$$\begin{array}{r}
 03 \\
 0158 \\
 12796 \\
 54675 \\
 24363 \\
 4
 \end{array}
 \left|
 \begin{array}{r}
 233 \\
 \hline
 386 \\
 467
 \end{array}
 \right.$$

multiplica el tres por el tres, que es nueue, a quinze van seis, asientale sobre el cinco, llevas vno, quien le saca de nueue quedan ocho, asientale sobre el nueue: y asi aurás acabado, y dirás, que la rayz del numero propuesto, es dozientos y treinta y tres, y sobran trecentos y ochenta y seis, de quatrocientos sesenta y siete años, y asi harás las semejantes. De otra manera se hazen tambien estas cuentas, mas la dicha basta, pues lo que se obra por vna parte, se obra por la otra, y la obrada tengo por mas facil. Si quisieres sacar rayz de quebrados, sacarlahas por si del numerador, y despues del denominador. Exemplo: saca rayz de veinte y cinco quarenta y nueue años: saca de los veinte y cinco su rayz, y serán cinco:

Rayz de quebrados como se saca.

saca de los quarenta y nueue, y serán siete, y asi dirás, que la rayz de veinte y cinco quarenta y nueue años, es cinco septimos. Nota, que si en los dos números no tuuiere la rayz justa, será numero sordo, y no se podrá sacar rayz, mas puede ser de tal calidad, que añadiendole, o abreuiandole, la saques. Quando se te ofreciere sacar rayz de entero con quebrado, reduce el entero a la especie del quebrado, y despues saca la rayz del numerador, y denominador, como en la passada. Si quieres hazer prucua en la regla dicha, multiplicarás la rayz que ha salido por si misma, y despues de multiplicada, añade en la suma lo que sobrò, y saliendo igual a la propuesta, estará bien la cuenta hecha, y no saliendo està mal, y será necesario tornarla a hazer, como lo conocerás en las passadas. La vltima tuuo de rayz dozientos y treinta y tres, y multiplicados por si, y añadiendo lo que sobrò, està justa; y asi harás las semejantes.

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 25 \\
 \hline
 49 \\
 7
 \end{array}$$

Nota. Que es numero sordo.

De todas las reglas hasta aqui dichas tiene necesidad el Architecto de saberlas bien, como adelante conocerà. No trato de mas rayzes que ay, por bastar lo dicho, que como al principio en el Prologo dixes, solo de Arismetica y Geometria tomarè lo necesario para el Architecto: mas el que quisiere saber mas abundantemente la Arismetica, lea desde el primero hasta el dezimo libro de Moya, y cumplirà su deseo, que este Autor escriuiò desta Arte mucho, y biẽ,

Prucua de la raiz como se haze.

DE TODAS LAS REGLAS HASTA AQUI DICHAS TIENE NECESIDAD EL ARCHITECTO DE SABERLAS BIEN, COMO ADELANTE CONOCERÀ. NO TRATO DE MAS RAYZES QUE AY, POR BASTAR LO DICHO, QUE COMO AL PRINCIPIO EN EL PROLOGO DIXES, SOLO DE ARISMETICA Y GEOMETRIA TOMARÈ LO NECESARIO PARA EL ARCHITECTO: MAS EL QUE QUISIERE SABER MAS ABUNDANTEMENTE LA ARISMETICA, LEA DESDE EL PRIMERO HASTA EL DEZIMO LIBRO DE MOYA, Y CUMPLIRÀ SU DESEO, QUE ESTE AUTOR ESCRUIÒ DESTA ARTE MUCHO, Y BIÈ,

y así puede emplearse en su leyenda, pues della sacará noticia de mucho oculto a su ingenio. Mas lo hasta aquí escrito, bien entendido, y obrado, como después obraremos, bastará para lo que en el Arte se puede ofrecer.

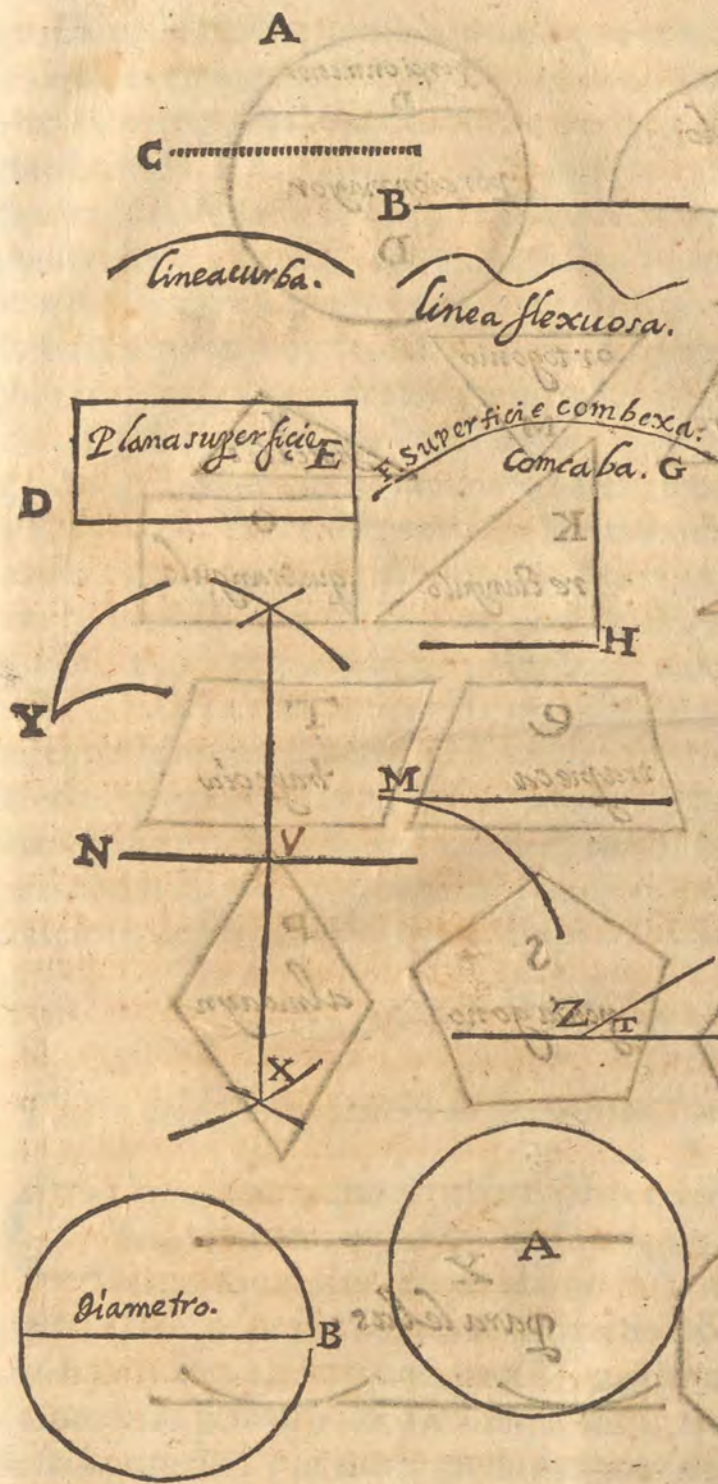
CAPITULO XVI.

Trata del primer genero de principios de Geometria, intitulado Definiciones.

TRatamos en el cap. 2. de algunos principios de Arithmetica, y antes de entrar en la Architectura es bien tratar de los principios de Geometria: porque es comun sentencia de los Filosofos, que toda doctrina depende de principios, sin los quales mal se conseguirá el medio y fin della: y así Euclides los pone en su primero libro, diuidiendolos en tres generos, conuiene a saber, las definiciones, las peticiones, y las comunes sentencias; y de todos estos necesita el Architecto, para la inteligencia de las lineas, angulos, y figuras, pues dellas consta el Arte, como adelante se conocerá mejor. En lo que toca a las definiciones, que es lo que contiene este capitulo. La primera es punto: dos son las diferencias de puntos; vno como le consideran los Matematicos, y como le pone Euclides, diciendo: Punto es cuya parte no es la otra, segun le consideran los Geometras, que es causado con vn compas, como demuestra el punto .A. el qual es, y se puede diuidir. 2. Linea es longitud sin latitud, cuyos terminos son puntos, y ella es constituyda de puntos, y la señala la .C. 3. Linea recta es de vn punto a otro tirada en vna breue extensión, recibiendo en si las extremidades, y la demuestra la .B. Ay otras lineas llamadas curva, y flexuosa, o aspiral. 4. Superficie es la que tiene longitud, y latitud tan solamente, cuyos terminos son lineas, como demuestra la .D. 5. Superficie plana es vna linea a otra estendida, recibida en sus extremidades, como demuestra .E. Ay otras superficies llamadas concava, y combexa, señaladas en .F. G. 6. Angulo llano es constituido de dos lineas, cuyo tocamiento es sobre la superficie, aunque no esté derecha, como la señala la .H. Ay otro angulo curbelino, como le señala la .Y. Y otro llamado mixto, señalado en .M. 7. Quando el angulo contiene dos lineas rectas, se dize angulo rectelinio, señalado en .N. 8. Quando vna linea recta estuviere sobre otra recta, y causare los dos angulos iguales entre si, cada

Euclides.

Nota. Queda el punto A. el qual es, y se puede diuidir.



cada vno serà recto, señalado en .V. 9. La linea que està sobre la linea serà llamada perpendicular, la qual señala la .X. 10. El angulo que es mas que el recto, se dize otulso, demostrado en .Z. 11. El angulo menor que recto, se dize acuto, señalado en .T. 12. Termino es lo q̄ es fin de cada cosa. 13. Figura es, la que es contenida debaxo de termino, o terminos. 14. Circulo es vna figura llana, contenido de vna linea llamada circunferencia, en cuyo medio ay vn punto, o centro, de quien todas las lineas rectas que salieren a la circunferencia, seràn iguales, y este se llama punto del circulo, demostrado en .A. 15. Diametro del circulo, es la linea recta que passa por su centro, aplicando sus extremidades a la circunferencia,

y diuide el circulo en dos mitades, como demuestra .B. 16. Semicirculo es vna figura llana, causada del diametro, y de la mediacion de la circunferencia, como demuestra .C. 17. Porcion de circulo es vna figura llana de vna linea recta, contenida debaxo de la circunferencia mayor, o menor q̄ semicirculo, como demuestra .D. 18. Fi-
gura

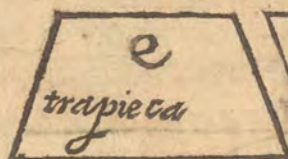
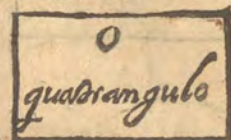
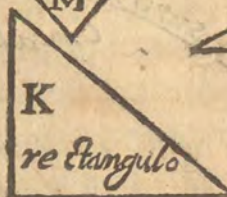


Figura rectilinea es la que es contenida de lineas rectas, la que tiene tres lados consta de tres lineas rectas, otras de quatro lados consta de quatro lineas rectas, otras de muchos lados consta de muchas lineas. 19. De las figuras de tres lados vna es triangulo equilatero, otra es triangulo ysoceles, que tiene dos lados iguales, y el otro

no, llamado tambien amblygonio, que contiene vn angulo obtuso, otra es triangulo rectangulo, que contiene vn angulo recto; el otro es ortogonio, que contiene tres angulos acutos, como demuestran .H.Y.K.L.M. 20. Las figuras quadrangulares, vna es quadrada de iguales lados, y angulos rectos; la otra es tetragon, o quadrangulo, consta de angulos rectos, mas no de iguales lados, otra es almoayn, que es de iguales lados, mas no trapezia, llamado tambien romboyde, otra es llamada trapecias, consta de dos angulos obtusos, y dos acutos, demostradas en .N.O.P.Q. 21. Otras semejantes almoayn, o romboyde, que tiene los lados opuestos iguales, y los angulos opuestos iguales, mas no se contiene de angulos rectos: fuera destas ay otra llamada almoharife, y otras llamadas pentagono, consta de cinco lados iguales, otra sexagono, consta de seis lados iguales, otra octagono, consta de ocho lados iguales, y todas tienen entre si angulos iguales, demostradas en .R.S.T.V. 22. Las lineas igualmente distantes, son aquellas que puestas entre la misma superficie estendidas no conuienen, aunque se estendan en infinito, llamadas paralelas, demostradas en .X. En todas estas definiciones conuiene estar el principiante para las ocasiones, pues todas ellas es vn conocimiento de nombres. Quando despues tratemos de sus medidas, trataremos de sus fabricas.

CAPITULO XVII.

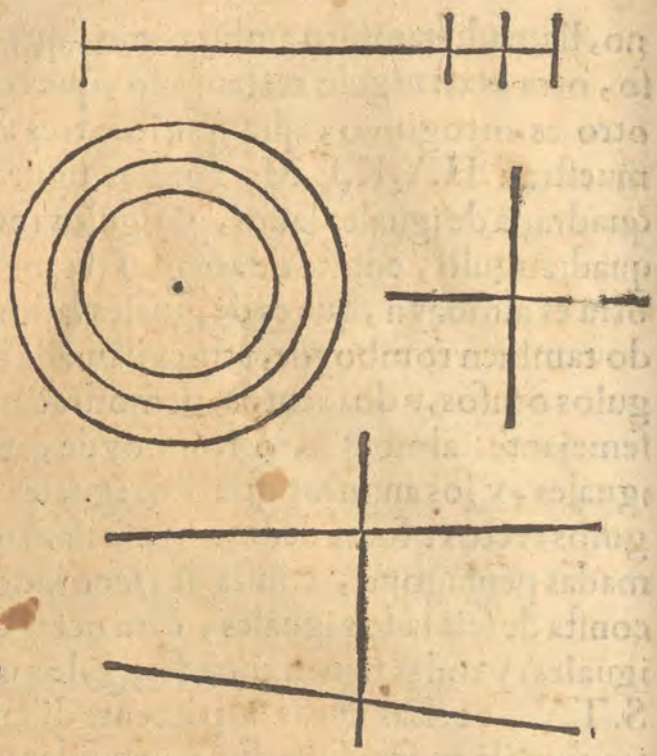
Trata del segundo genero de principios, intitulados Peticiones.

Como quiera que el perfeto saber en el Arte, no sea otra cosa sino el entender por demonstraciones, como dize Aristoteles: porque las cosas que assi no fueren entendidas, no se dirá perfeta ciencia, y siendo esta Arte vna de las que aman este conocimiento de demonstraciones para él, nos pone Euclides cinco peticiones en su primero libro: y aunque son claras en su conocimiento, se han de pedir, por euitar las dudas que en lo pratical puede ofrecerse, y esta es la causa de llamarlas peticiones, que son ciertas licencias presupuestas, o tacitas en esta Arte. Para quando alguno hiziere alguna peticion, que al que le fuere pedida pueda alargar, y reconocer la peticion hecha, como en las cinco se conocerá mejor. La primera peticion es, de vn punto a otro punto poder tirar vna linea, y estenderla continuada y rectamente. Segunda, sobre qualquiera cen-

*Aristoteles
1^o.*

Euclides.

cetro poder desinar, ò descubrir vn circulo, que ocupe qualquiera espacio. Tercera, que todos los angulos rectos entre si mismos son iguales. La quarta, si la linea recta cayere sobre 2. lineas rectas, y los dos angulos de la vna parte, fueren menos q̄ dos angulos rectos, estas dos lineas estendidas àzia la misma parte, sin duda se juntaràn, y al contrario, estendidas no se juntaràn, antes biẽ se apartaràn mas quanto mas las estendieren. Quinta, dos lineas no cierran superficie. Qualquiera que negare estos principios, y los que faltan, sera negar los fundamentos deste Arte, pues en ellos tiene su principio, como fundamento en el.



CAPITULO XVIII.

Trata del tercer genero de principios, intitulos Conceptos, ò comunes sentencias.

Euclides. **P**ara la inteligencia de la Geometria pone Euclides, lib. i. los conceptos, ò comunes sentencias, cuyos nombres manifiestan su fin, fundado en vn conocimiento de verdad, que nadie puede negar: llamalos conceptos, por ser ideas del entendimiento, adonde como en noticia verdadera sossiega, respeto del conocimiento della: llamalas tambien comunes sentencias, porque no tan solamente sirven a este Arte, sino porque tambien sirven a otros, y tambien porque son comunes a todos, y todos los obseruan, son nueue. Y es la primera, que las cosas que a vna, y a si mismas son iguales, a si mismas son iguales, esto es, que dos ò tres cantidades iguales en cantidad y calidad, seràn iguales. La segunda, si a cosas iguales se añaden cosas iguales, todas seràn iguales. Tercera, si de las cosas iguales se quitan cosas iguales, las que quedan seràn iguales. Quarta, si de las



cosas desiguales se quitan cosas iguales, las que quedan seràn desiguales. Quinta, si a las cosas desiguales se añaden cosas iguales, tambien ellas mismas quedaràn desiguales. Sexta, si dos cosas fuerẽ iguales a vna entre si, ellas mismas seràn iguales entre si. Septima, si huuiere dos cosas de las quales ambas a dos tuuierẽ vn mismo medio, cada vna dellas serà igual a la otra. Oçtaua, si alguna cosa se aplicare, ò ajuntare a otra, y no excede la vna a la otra, ellas seràn en si iguales. Nouena, todo todo es mas q̃ su parte. Por estar estas

sentencias de fuyo tan claras, no gasto tiempo en declararlas, pareciendome, que qualquiera las entenderà, aunque sea de muy moderado entendimiento.

CAPITVLO XIX.

Trata de cosas pertenecientes a lineas.

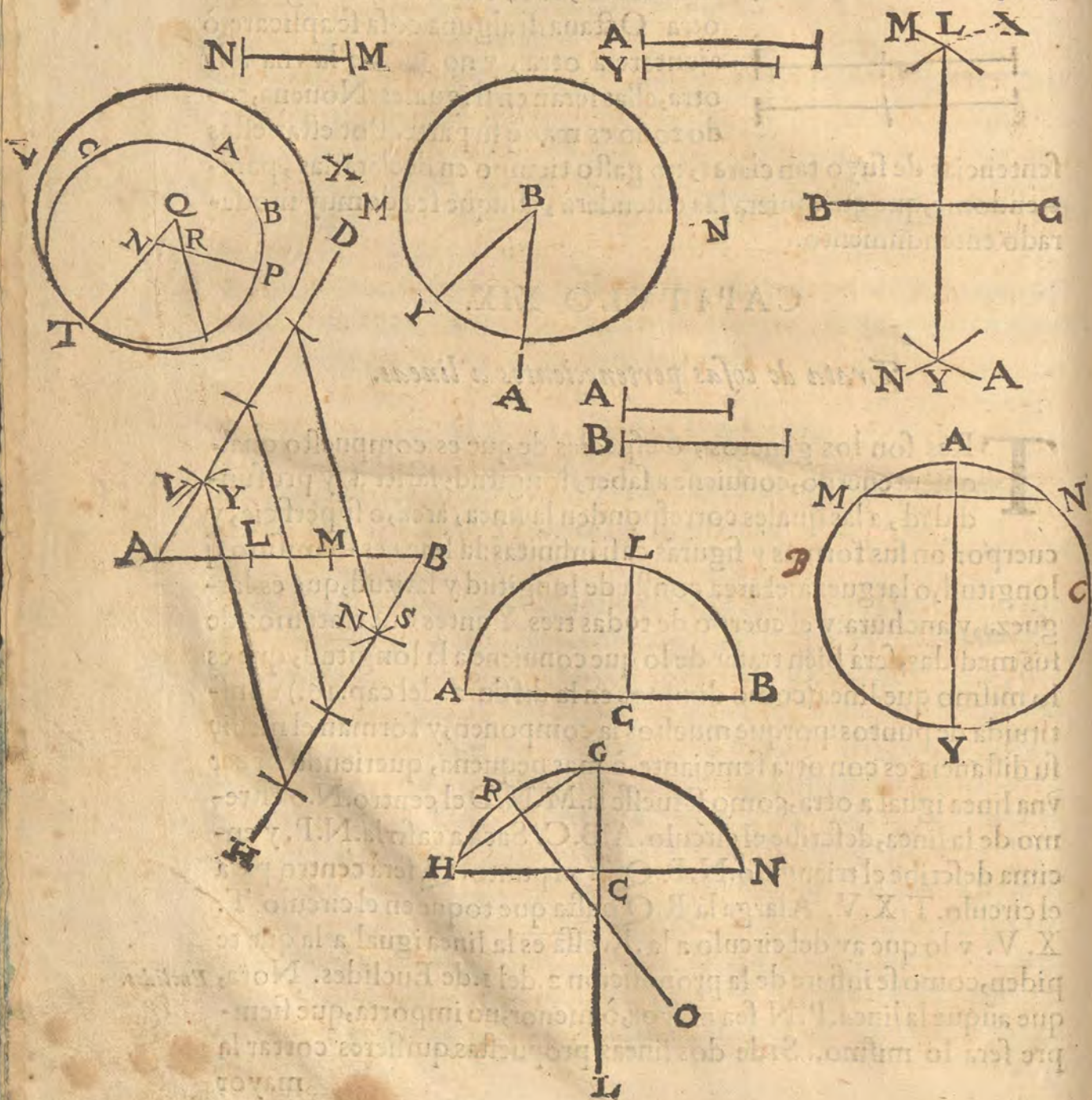
TRes son los generos, o especies de que es compuesto qualquiera cuerpo, conuiene a saber, longitud, latitud, y profundidad, a las quales corresponden la linea, area, o superficie, y cuerpo: son sus formas y figuras casi infinitas: la linea es lo mismo q̃ longitud, o largueza: el area consta de longitud y latitud, que es largueza, y anchura: y el cuerpo de todas tres. Y antes que tratemos de sus medidas, serà bien tratar de lo que conuiene a la longitud, que es lo mismo que linea (como diximos en la diffin. 2. del cap. 16.) constituida de puntos: porque muchos la componen, y forman el medir su distancia: es con otra semejante, ò mas pequeña, queriendo hazer vna linea igual a otra, como si fuesse la *M.N.* Del centro *N.* o estremo de la linea, describe el circulo *A.B.C.* Saca a caso la *N.P.* y encima describe el triangulo *N.R.Q.* Y el punto *Q.* serà centro para el circulo *T.X.V.* Alarga la *R.Q.* hasta que toque en el circulo *T.X.V.* y lo que ay del circulo a la *R.* essa es la linea igual a la que te piden, como se infiere de la proposicion 2. del 1. de Euclides. Nota, *Euclides.* que aũque la linea *P.N.* sea mayor, ò menor, no importa, que siempre serà lo mismo. Si de dos lineas propuestas quisieres cortar la mayor

ART E, Y VSO

mayor igual a la menor, como si fuesen dos lineas. A. B. haz centro el vn extremo de la menor, y en el junta la mayor, como demuestra Y. A. B. que se juntan en el centro. B. Y. D. el, abriendo el compàs la distàcia. B. Y. describe el circulo. M. N. y serà la A. B. igual a la B. Y. como se prueua por la tercera del 1. de Euclides. Para diuidir vna linea en dos partes iguales, como si fuese la linea .C. B. abre el compàs su distancia, y assentando el compàs en el centro .C. describe las porciones. X. A. y assentandole otra vez en el punto .B. describe las

Euclides.

por-



porciones. *M.N.* y se vendrán a cruzar en *L.Y.* saca despues la *Y.L.* y quedará diuidida la *C.B.* en dos partes iguales, como se prueua por la 10. del 1. de Euclides: y por la 11. del mismo, es perpendicular, y causa angulos rectos, a la qual comunmente los Maestros llaman cambixa. Si te fuere pedido diuidas vna linea en quatro, o seis partes iguales, sin abrir, ni cerrar el compàs, como si fuesse la linea *A.B.* dandote el compàs abierto lo que señala la *M.L.* y te piden diuidas la linea propuesta en quatro partes, en tal caso, assentando la punta del compàs en la misma linea en los puntos *B.M.* describe las porciones *S.N.* y assentando el compàs en el punto *A.L.* describe las porciones *Y.V.* y en las partes que cruzan tira las lineas *B.H.A.D.* que seràn paralelas: despues con el mismo compàs, sin que le ayas abierto, ni cerrado, vé haziendo puntos segun en las partes en que se aya de diuidir, y dellos vé tirando lineas que passen por la propuesta, y quedará diuidida en partes iguales. Puede obrarlo mismo baxando vna linea en angulo recto, y subiendo otra, y en ellas hazer las diuisiones, y quedará diuidida como en la passada. Nota, que en las diuisiones de las lineas que sacares, han de tener vna menos que en las que te piden diuidas la propuesta, segun parece en los dos exemplos. Sabida la diuision de la linea, si te pidieren que entre dos lineas propuestas dës otra, que sea medio proporcional entre las dos, como si fuesen las lineas *A.B.* juntarlashas como parecen *A.C.B.* que se juntan en *C.* sobre esta linea describe vn semicirculo, como demuestra *A.L.B.* tira del punto *C.* la *C.L.* que estè perpendicular con la *A.B.* igual hasta el semicirculo, y esta es medio proporcional entre *A.B.* como se prueua por la nona proposicion del sexto de Euclides. Si en vn circulo te fuere pedido dës conocido su diametro, conociendo su centro, tirando vna linea que passe por èl, y que toque en la circunferencia con sus extremos, serà diametro, y quedará diuidida en dos partes iguales. Mas no siendo conocido el centro del propuesto circulo, como si fuesse el circulo *A.B.C.* cuyo centro no es conocido, en tal caso echa vna linea dentro del a caso, como demuestra *M.N.* despues diuidela en dos partes iguales, como diximos arriba, y demuestra la *A.Y.* y pasará por el centro, y serà diametro del circulo, como se prueua por la primera proposicion del tercero de Euclides. Si de vna porcion de circulo te fuesse pedido que dës el centro de adonde se describio, como si fuesse la porcion *H.G.N.* tira la *H.N.* como

*Euclides.**Cambixa q
es.**Nota.**Euclides.**Euclides.*

quiera, diuidela como en la passada en dos partes, que cause angulos rectos, como demuestra. G. C. tira mas la. G. H. y diuidela como està dicho en angulos rectos, como demuestra la. R. O. y en el punto que se cruzare con la. G. L. es centro del circulo, o porcion: y assi queda conocido sea la porcion mayor, o menor de circulo en el circulo entero, cuyo centro no es conocido, como se infiere de la proposic. 24. del 3. de Euclides, y queda diuidida la porcion en dos partes iguales, por la 29. del 3. Y si te propusieren tres puntos, con solo tomar la distancia de vno a otro, y echar porciones que se cruzen, y dellas tirar lineas, assentando el compàs donde se juntan las lineas, los cogeràs en su circunferencia, que es lo mismo que està demostrado. Otras muchas demonstraciones ay pertenecientes a la linea, como lo muestran los quinze libros de Euclides, pues todas ellas se fundan en lineas: mas las dichas bastan para nuestro intento. Pudieramos tratar de la forma de la medida de la longitud, assi por instrumentos, como por reglas: mas dexolo para lugar mas conueniente, donde vsaremos de algunas reglas, que lo que toca de instrumentos no pretendo vsar, por auer muchos tratados, y ser todos vnos; lo otro, porque han de concurrir tantas circunstancias, que con dificultad salen ciertas sus medidas, aunque a la verdad, en quanto a los instrumentos, son ciertos, y no tienen ellos el defeto, sino quien con ellos obra.

Euclides.

CAPITVLO XX.

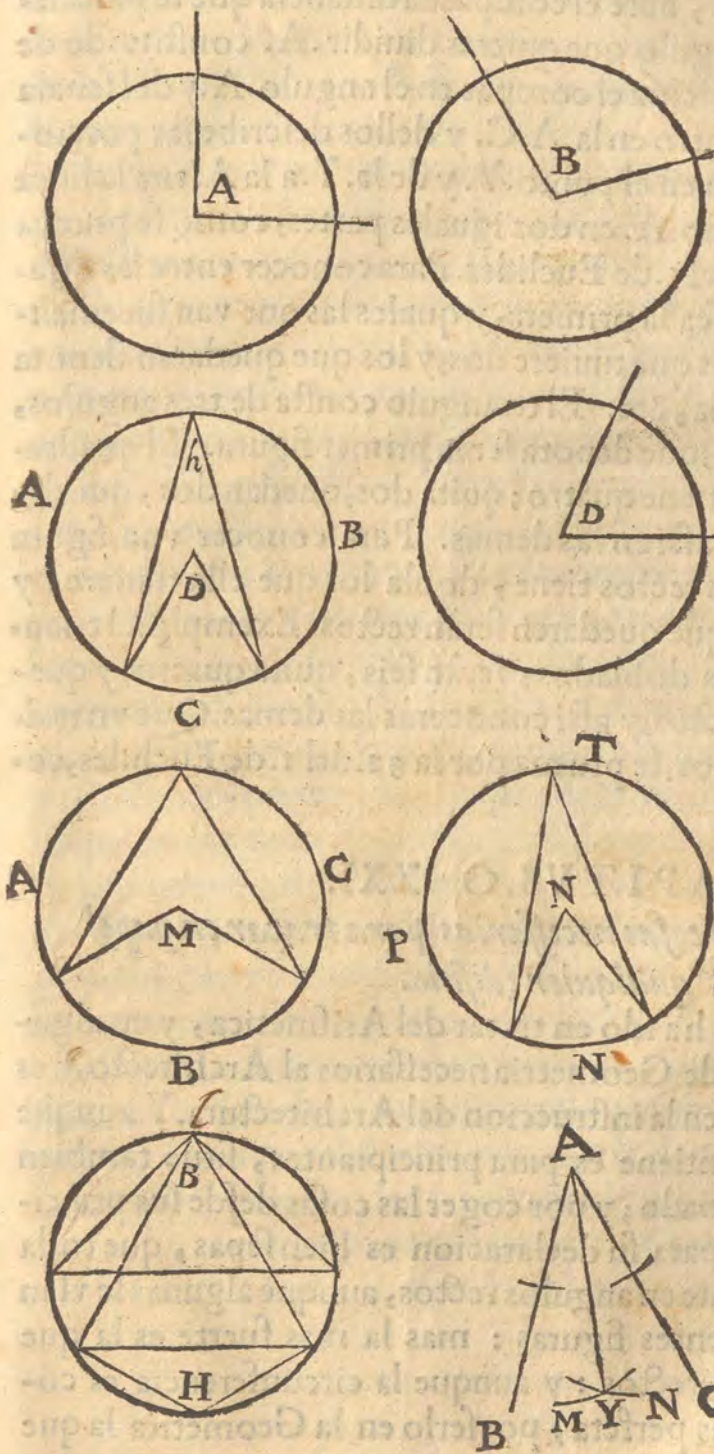
Trata del valor de los angulos.

EN El capitulo 16. diximos, que era angulo otusso, y que acuto, y que recto, segun lo define Euclides en su lib. 1. en la 8. 10. y 11. definicion. Que valor tenga el recto se infiere de la 30. proposicion del 3. y es ciento y ochenta grados, y el acuto menos que ciento y ochenta, y el otusso mas que ciento y ochenta. Otros dan, que vale nouenta grados el recto, y el otusso mas que nouenta, y el acuto menos que nouenta: que sea vno, o que sea otro, và poco: mas para conocer que valor tiene el angulo qualquiera que sea, assentars sobre el la punta del compàs, y describiràs vna circunferencia del tamaño que te pareciere, y si tuuiere lo que cierra el angulo vna quarta de circulo, es recto; y si tuuiere mas de quarta, es otusso, y si menos que quarta, serà acuto: y esta quarta se reparte en nouenta grados, y se demuestra en la .A. que es recto, y en la .B. que

Euclides.

que es mas que recto, y en la .D. que es menos que recto. Dize Euclides en la 19. del 3. que si en vna circunferencia cayeren lineas del centro a la circunferencia, y otras subieren a la circunferencia àzia vna misma parte, que el angulo que las lineas causaren en el centro, serà doblado que el angulo de la circunferencia, como en la .A.B.C. se demuestra, que el angulo .D. del centro es doblado que el de la

Euclides.



circunferencia .H. como està dicho. Demuestra Euclid. por la 32. del 6. que la proporcion que tuuiere la porciõ opuesta al angulo constituido en el centro cõ la otra porcion, essa tendrà el vn angulo al otro angulo, como se demuestra en las circunferencias .P. T.S.A.B.C. cuyos angulos son .M.N. y puesto que la porcion .B. es dupla de la porciõ .N. que serà dupla como queda dicho, siendo los circulos iguales, y la misma proporciõ tendrán los angulos de las circunferencias q̄ guardan los angulos del centro, y porciones. De aqui se sigue, q̄ si los angulos causados en iguales circulos, tuuieren iguales porciones dellos, seràn iguales; y si desiguales, desiguales.

Euclides.

- Euclides.* les, como se prueua de la 20. propoficion del 3. de Euclides. El angulo rectelíneo que tuuiere por vasis el diametro de vna circunferencia, el angulo opuesto al diametro es recto: y si se hiziere en vna porcion mayor de semicírculo, es acuto; y si en vna porcion menor de semicírculo, es otuso, como se infiere de la 30. propoficion del 3. y lo demuestran los angulos. H. L. B. Si quisieres diuidir vn angulo en dos iguales partes, abre el compàs la distancia que te pareciere, como si fuesse el angulo que quieres diuidir. A. constituido de las líneas. A. B. A. C. assienta el compàs en el angulo. A. y del señala vn punto en la. A. B. y otro en la. A. C. y dellos describe las porciones. N. M. que se cruzan en el punto. Y. y de la. Y. a la A. tira la línea A. Y. y diuidirá el angulo. A. en dos iguales partes, como se prueua por la 9. propoficion del 1. de Euclides. Para conocer entre las figuras Geometricas qual sea la primera, y quales las que van sucediendo, quita de los angulos que tuuiere dos, y los que quedaren denota si es primera, o segunda, &c. El triangulo consta de tres angulos, quita dos quedará vno, que denota ser la primer figura. El quadrado, ò paralelo gramo, tiene quatro; quita dos, quedan dos, que denota ser la segunda, y assi en las demas. Para conocer vna figura plana quantos angulos rectos tiene, dobla los que ella tuuiere, y quitarás quatro, y los que quedaren serán rectos. Exemplo: el triangulo tiene tres angulos doblados, serán seis, quita quatro, y quedarán dos, que serán rectos, y assi conocerás las demas. Que vn triangulo conste de dos rectos, se prueua por la 32. del 1. de Euclides, como adelante diremos.
- Euclides.*

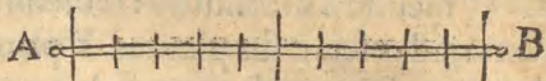
CAPITULO XXI.

Trata de algunas cosas necessarias para traçar en papel qualquier edificio.

HAsta aqui se nos ha ido en tratar del Arismetica, y en algunos principios de Geometria necessarios al Architecto, y es bien entremos en la instruccion del Architectura. Y aunque lo que este capitulo contiene es para principiantes, sirve tambien para el Maestro consumado; y por coger las cosas desde sus principios empieço del. Y para su declaracion es bien sepas, que toda planta conuiene se plante en angulos rectos, aunque algunas se vsan redondas, y de diferentes figuras: mas la mas fuerte es la que es causada en angulos rectos: y aunque la circunferencia es comun sentencia ser la mas perfeta, por serlo en la Geometria la que
 menos

menos lados tiene, con todo esso en los edificios modernõs se ha experimentado quan fuerte sea la planta en angulos rectos. Y assi el principiante irà acostumbrandose a traçar plantas prolongadas, y quadradas, causando los angulos con lineas en blanco en el papel do quiere traçar, y causará los angulos rectos, como diximos capitulo 19. en la diuision de la linea, y sacando lineas paralelas, serán los angulos opuestos tambien rectos. Y ante todas cosas harás sobre vna linea ciertos tamaños, como se demuestran en .A.B. llama-

mados por Vitrubio modulos,



Vitrubio.

y por nosotros comunmente pitipie, gouierno que ha de ser de todo el edificio dibuxado, como adelante mejor conocerás. El diestro Maestro ya experimentado, quando se le ofrece el plantar vn edificio, lo primero que deue hazer es reconocer el sitio que angulos tiene, que ni todos los edificios se hazen en el campo, donde es facil el edificar, ni todos son quadrados. Esto lo hará por el reconocer los angulos que diximos en el capitulo passado, y reconocidos pondrá todo el sitio en planta, y de tal suerte irà disponiendo todo el edificio, que recoja los angulos no rectos a alguna pieça oculta, dexando las demas con rectitud. Puede tambien recogerlos a alguna caja de escalera, como nõ sea principal, pues en ella se dissimula mas la fealdad, que no se puede negar, sino que afea mucho vna pieça con angulos desiguales. No solo se ha de atender en la planta a la hermosura de adentro, sino que tambien la ha de guardar por defuera: y esto se hará perdiendo alguna parte moderada de sitio, mas en caso que no se pueda escusar, escusado es el dar remedio, sino solo el de la prudencia del Artifice, que de tal suerte se aya, que no halle en que le pongan defeto. Si el angulo fuere acuto, le deue cortar vna pequeña parte del angulo, y cortado hará dos angulos otusos: y esto es, porque siendo acuto no es seguro el asiento de la cornissa, y està sujeta la esquina por la parte de la planta, a que la rompan con facilidad. Siendo el angulo otusso puede seguirle, quando no se pueda escusar por defuera; mas por la de adentro no se ha de conocer tal defeto, sino seguir el remedio dado: porque quanto con

mas perfeccion se guardare esto, tanto mayor será la del edificio.

ARTE, Y VSO

CAPITVLO XXII.

Trata de la perfeccion de la planta.

ASsentada cosa es, que el ingenio mas sutil formará conceptos mas sutiles y delicados, por los quales será el hombre en su facultad mas illustre: teniendole tambien el Architecto, mas auentajadas serán sus plantas. Y porque dellas es imposible dar regla vniuersal, por la variedad que inuentan los ingenios cada dia, reduziendo la eleccion algunos diseños puestos en proporcion, con la ayuda dellos campeará mas la traça, cuya composicion no es otra cosa, sino vn cuerpo perfectamente formado, con tal proporciõ, que todo el sea vna perfeta hermosura continua; deleytable a la vista. Y como el mas perfeto cuerpo de la naturaleza es el del hombre, a cuya causa los Filósofos le llaman mundo pequeño; o abreuiado, y a imitacion suya, siguiendo su belleza Vitrubio en su 3. lib. cap. 1. le vá midiendo, y distribuyendo en partes, de que muchos escultores usaron antiguamente en las estatuas que hazian. Y aunque no pone Vitrubio en lo práctico que se aya de componer las plantas de las fabricas, a imitacion del hombre, ponelo en lo especulatiuo, pues sucesiuamente despues de auer tratado de su perfeccion, pone la que han de tener las plantas, haziendo diseño de seis: el las pone segun en aquella edad se vsauan, mas aprouechandonos oy de su medida, y de la vsança deste tiempo, será en esta forma. Ante todas cosas se ha de saber el ancho del Templo, el qual supongo tiene quarenta pies, a esto han de corresponder quatro anchos de largo, porque esos mismos tiene el cuerpo del hombre medido por los pechos. Sigue esta dotrina Sebastiano, como tan apoyador de las obras de Vitrubio, en el libro de sus antiguedades, donde ensena la planta del Templo de san Pedro, que guarda esta medida en el cuerpo, y añade otro ancho a la Capilla mayor, y otro al Presbiterio, o Altar mayor, cuyo inuentor fue Bramante, famoso Architecto, en tiempo del Pontifice Iulio Segundo, como el mismo Sebastiano dize, y es el Templo primero que se edificò en forma de cruz despues de la muerte de Christo Nuestro Redemptor, y el mas magnifico que oy se conoce. Mas segun Vitrubio no se le deue dar tanta largueza, sino que toda la planta ha de tener los quatro cuerpos repartidos en esta forma.

Vitrubio.

Sebastiano.

Al cuerpo se le han de dar dos anchos y medio, siendo sin portico; mas teniendo portico, ha de tener dos anchos, y el medio el portico: porque si està sin el ahoga el Coro la Iglesia; y estando con portico, como el medio Coro està fuera, queda mas señorial, y desahogada: a la Capilla mayor se le ha de dar vn ancho: al Presbiterio, o Altar mayor, medio ancho. Y desta manera queda el Templo, ò la planta del, sacada a imitacion del hombre, teniendo quatro anchos de largo. Nota, que como en la Gentilidad no se usaron Templos de cruzeria, hasta que Christo nuestro Señor murió, por essa causa Vitruuio no trata de la proporcion que han de tener los Colaterales, mas del mismo Presbiterio se toma, y es, que ha de tener de fondo medio ancho, y de aqui se faca la proporcion que han de tener las naues, quando el Templo es de tres, y lo mismo guarda en el fondo, quando el Templo es de Capillas, a los lados que tienen de fondo medio ancho, como le tiene el Templo de san Pedro de Roma en sus Capillas, y el diseño presente lo demuestra, aunque sin gruessos de paredes. Podrà el Architecto en el Presbiterio exceder alguna pequeña parte en Templos graues, para que los celebrantes de los officios esten con espacio. Algunos dizen, que Iupiter dedicò primero los Templos, y que por esto fue reuerenciado por dios entre los demas, a quien los del Arcadia dedicaron Templos, y que la diosa Isis tambien dedicò Templo, y que hizo estatutos para su gouierno; por lo qual fue llamada, diosa dadora de leyes. Mas todas estas son ficciones, y que importa poco, que mas importa atender a la verdad del Arte, aunque por estos dichos a otros, se ha ido perfeccionando, y aumentando en el saber los que en él se exercitan. En el Templo de Ierusalen, traça que fue dada por el Espiritu santo, lo que se llamaua Sancta Sanctorum, o Casa de Dios, fue edificado en forma de cruz, y assi lo muestra el Padre Martin Esteuan en su compendio, de aparato, y hermosa Arquitectura del Templo de Ierusalen. Fue traça, segun las que aora se hazen a lo moderno, en planta el ancho desta Iglesia, o Sancta Sanctorum, y largo, segun la sagrada Escritura en el lib. 3. de los Reyes, cap. 6. fue sesenta cubitos de largo, que hazen ciento y sesenta pies, y de ancho veinte cubitos, que hazen cinquenta y seis pies. Demas destos Templos de vna naue, y de tres, ay otros de cinco naues, que son Iglesias Catedrales, como la de Toledo, Seuilla, y otros, que no menos son dignos de memoria nuestros Templos de España, que los de los estrangeros: y porque a su imitacion puedas disponer, y traçar otros, referiré

Nota:

12
 48
 60 - 160 Largo
 ancho - 56

28 24
 14 12
 6

Conque es p^{ro} p^{or}
 con dupla 8

Medidas
 del Templo
 de Ierusalé

*Medidas de
la santa I-
glesia de To-
ledo.*

rirè algunos con sus particulares medidas. Tiene de largo la santa Iglesia de Toledo ciento y sesenta y tres passos, que son pies trecientos y quarenta y siete: tiene de ancho ochenta y quatro passos, que hazen pies ciento y sesenta y nueue: la naue principal tiene veinte y dos passos, que son quarenta y cinco pies: las naues de los lados inmediatos a la naue principal, tienen la mitad cada vna, que es veinte y dos pies y medio: las naues vltimas tienen doze passos, que es veinte y cinco pies: lo que llamamos entre los dos Coros, que es entre el Altar mayor, o Presbiterio, y el Coro, es quadrado: el Presbiterio tiene de fondo treinta passos, que es sesenta y vn pies: el Coro tiene otro tanto, y lo demas del largo queda detras del Coro, y del Altar mayor, dando buelta las dos naues por èl en figura circular.

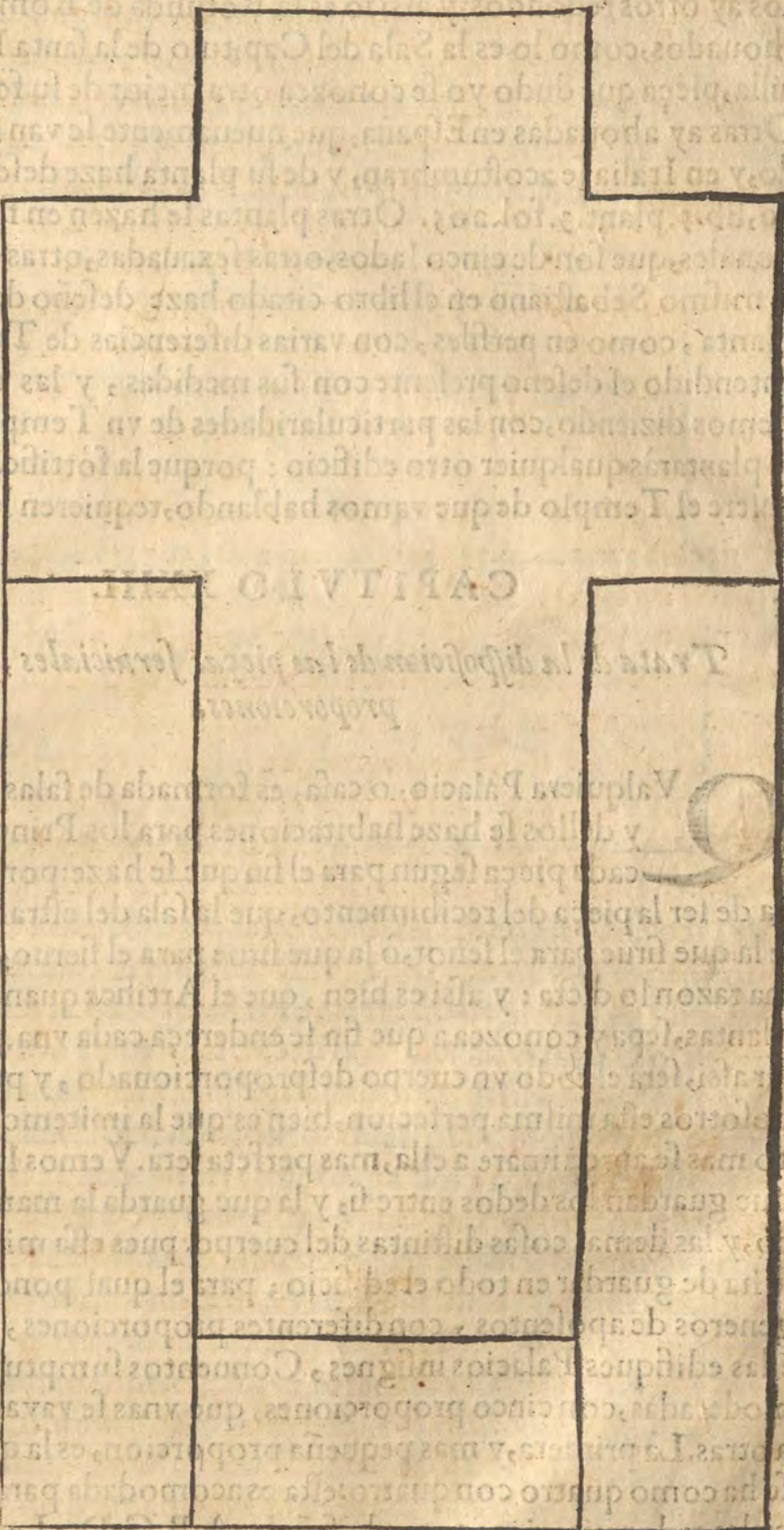
*Medidas de
la santa I-
glesia de Se-
uilla.*

Lo qual no tiene la Iglesia de Seuilla, cuya grandeza es en ancho nouenta y siete passos, que son ciento y nouenta y cinco pies, y de largo ciento y setenta y dos passos, que son trecientos y quarenta y cinco pies: la naue principal tiene de ancho veinte y dos passos, que es quarenta y cinco pies; y las de sus lados tienen doze passos, que hazen veinte y cinco pies, siendo todas quatro iguales. De aqui se podrá satisfazer a la duda de muchos, que litigan sobre qual de estos dos Templos es mayor, atribuyendo la mayoria al de Seuilla: y la causa de hazerle parecer mayor, es por serlo en su alteza mucho mas que el de Toledo. Y quando se te ofreciere el traçar algun Templo semejante, seria de parecer guardasses las medidas de la de Toledo en su planta, que por ser tan perfecta la llaman perla, y caxa della a la de Seuilla. Otros Templos pudiera referir con sus particulares medidas, mas de las dichas se conseguirà vn buen fin, valiendote de sus principios como quedan declarados. Demas de estos Templos de naues ay otros antiguos, que son en figuras quadradas de notable

*Medidas de
la santa I-
glesia de
Cordoua.*

grandeza; y así se ve oy el de Cordoua. Este tiene de ancho ciento y cincuenta y dos passos, que hazen pies trecientos y cinco, y de largo ciento y ochenta y siete passos, que hazen pies trecientos y setenta y cinco; y siendo este Templo de tanta grandeza, no està formado de naues, sino todas son columnas sin bassas: de adonde colijo ser edificio muy antiguo, demas de que su fabrica lo testifica, y el estar sin bassas lo dà a entender, y así se ven edificios antiguos de Roma. Tuuo este Templo antes que se hiziesse la naue que oy tiene de Iglesia dentro del referido, seiscentas y ocho columnas, y al presente tiene mas de las quinientas, que estàn assentadas con mucha igualdad. Son de moderada altura, y encima tienen de vnas a otras dos dan-

dãças de ar-
 cos, sobrelas
 quales se for-
 man las pa-
 redes, y en ce-
 llas sobre ca-
 nales de
 plomo se re-
 cogen las a-
 guas. No se
 vsa este gene-
 ro de edifi-
 cio, mas le he
 puesto por
 ser digno de
 alabança. Y
 no te mara-
 uilles de q̄ t̄
 ga tãtas co-
 lunas, pues
 del Templo
 de Ierusalen
 sabemos te-
 nia 1453 co-
 lunas, sin las
 medias q̄ fa-
 liã de las pa-
 redes, y eran
 de tãta gros-
 feza, que tres
 hombres af-
 fidos de las
 manos teniã
 que ceñir ca-
 da vna, assi
 lo dize Iose-
 pho. Demas
 de los Tem-
 plos referi-
 dos



dos ay otros redondos, y assi lo es la Rotunda de Roma, y otros ay ahouados, como lo es la Sala del Capitulo de la santa Iglesia de Sevilla, pieça que dudo yo se conozca otra mejor de su forma y traça. Otras ay ahouadas en España, que nueuamente se van introduziendo, y en Italia se acostumbra, y de su planta haze deseno Sebastiano, lib. 5. plant. 3. fol. 205. Otras plantas se hazen en figuras pentagonales, que son de cinco lados, otras sexauadas, otras ochauadas, q̄ el mismo Sebastiano en el libro citado haze deseno dellas, assi en planta, como en perfiles, con varias diferencias de Templos: mas entendido el deseno presente con sus medidas, y las restantes que iremos diziendo, con las particularidades de vn Templo, facilmente plantaràs qualquier otro edificio: porque la fortificacion que requiere el Templo de que vamos hablando, requieren los demas.

Sebastiano.

CAPITULO XXIII.

Trata de la disposicion de las pieças seruiciales, y de sus proporciones.

Qualquiera Palacio, o casa, es formada de salas y aposentos, y dellos se haze habitaciones para los Principes, siendo cada pieça segun para el fin que se haze: porque diferente ha de ser la pieça del recibimiento, que la sala del estrado, y diferente la que sirve para el señor, ò la que sirve para el seruo, como la misma razon lo dicta: y assi es bien, que el Artifice quando ordena las plantas, sepa y conozca a que fin se endereça cada vna, porque de no ser assi, serà el todo vn cuerpo desproporcionado, y pues vemos en nosotros esta misma perfeccion, bien es que la imitemos, pues quanto mas se aproximare a ella, mas perfeta serà. Vemos la proporcion que guardan los dedos entre si, y la que guarda la mano con su brazo, y las demas cosas distintas del cuerpo: pues essa misma igualdad se ha de guardar en todo el edificio; para el qual pondremos cinco generos de aposentos, con diferentes proporciones, para que con ellas edifiques Palacios insignes, Conuentos sumptuosos, y casas moderadas, con cinco proporciones, que vnas se vayan excediendo a otras. La primera, y mas pequeña proporcion, es la quadrada, que se ha como quatro con quatro: esta es acomodada para pieças seruiciales, y dormitorios, como lo señala .A.B.C.D. La segunda proporcion es diagonea, que se ha con quatro como rayz de treinta y dos,

Proporcio
quadrada q̄
es.

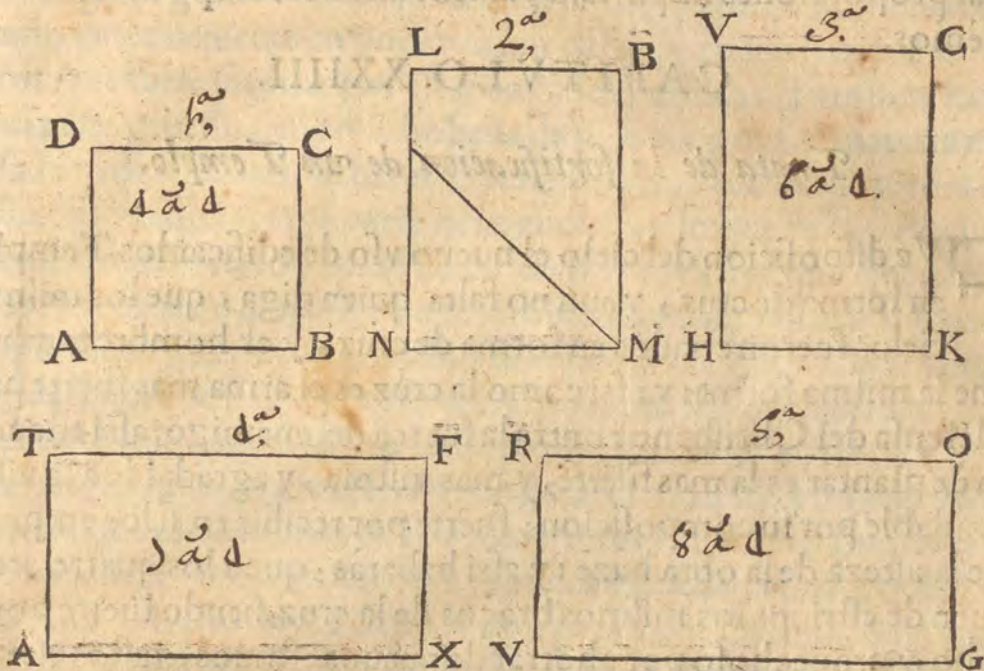
Proporcio
diagona q̄
es.

dos

dos,

dos, ò como del mismo quadrado lo que tiende la diagonal, que todo es vno: tambien es acomodada para pieças seruiciales, demostrada en. M.N.B.L. La tercera proporcion es sexquialtera, que se ha como quatro con seis: es propia para antefalas; y recibimientos: es como demuestra. H.K.C.V. La quarta es proporcion superbi par-

Proporciõ sexquialtera que es. Proporciõ superbi par tiës tercias que es.



tiens tercias, que se ha como quatro cõ siete: es acomodada para salas de estrados, como demuestra. T.F.X.A. La quinta es proporciõ dupla, que se ha como quatro con ocho, pertenece para saraos y banquetes, es demostrada en. R.O.V.G. Todas estas cinco pieças son a proposito para plantar qualquiera casa, si fuere de Principe, haziendo abundancia dellas segun los quartos que tuuiere, que destas se eligen. Otra puedes hazer que tenga dos anchos y medio, aũque no señalo sino cinco proporciones, de que trataremos quando trate de los pedestales: mas si quisieres dellas mismas sacar mas proporciones en sus mismos anchos, es facil por via de Arismetica, que por via de Geometria ya tratamos en el cap. 17. Supongo quier es sacar otra proporcion entre la super patens tercias, y la dupla. Dixe que se auia la vna como quatro con siete, y la otra como quatro con ocho, junta las dos proporciones siete y ocho, y seràn quinze, mira su mitad, que es siete y medio, y hallaràs que siete y medio es medio proporcional entre siete y ocho, y asì sacaràs las semejantes. Y nota, que las mismas proporciones guardan entre si esta orden, como lo

Proporciõ dupla que es.

Proporciõ por via de Arismetica como se saca

lo conoceràs si juntas la sexquialtera con la dupla, que facaràn la proporcion superbi patens tercias: porque la sexquialtera se ha como quatro con seis, la dupla como quatro con ocho, juntando ocho con seis son catorze, la mitad de catorze son siete; que es lo mismo que està dicho, y assi facaràs las semejantes. Este modo de facar proporciones importarà para los alcados, de que adelante tratarèmos.

CAPITVLO XXIII.

Trata de la fortificacion de vn Templo.

FVe disposicion del cielo el nueuo vso de edificar los Templos en forma de cruz, y aun no falta quien diga, que los mismos cielos fueron criados en forma de cruz, y el hombre tambien tiene la misma forma: y assi como la cruz es el arma mas fuerte para la defensa del Christiano contra la fuerça del enemigo; assi esta forma de plantar es la mas fuerte, y mas vistosa, y agradable a la vista; agradable por su composicion; fuerte por recibir en si los empujos que la alteza de la obra haze: y assi hallaràs, que a los quatro arcos si ruen de estriuos los mismos braços de la cruz, siendo fuerte por lo dicho, y prouechofo por ahorrar de nueuos estriuos, gastos escusados, siendo el edificio como queda dicho. Que gruesso ayan de tener para sustentarle, assi el de su mismo peso, como el del empujo de sus bobedas, importa mucho el acierto. Hazense Templos de tan notable grandeza, que suelen echarles de gruesso la mitad de su ancho, como le tiene el Templo de san Pedro en Roma, de que tratamos en el cap. 22. aunque es verdad, que como està a cepas por la diuision de las naues, y Capillas, parece tolerable la muchedumbre de gruesso, pues teniendo la naue principal nouenta y dos palmos Romanos de ancho, vienen a tener las cepas quarenta y vno, mas la grandiosidad del edificio lo requiere. Hanse ido adelgaçando los ingenios, y a esse passo los edificios, y en el tiempo presente se conoce la mucha grosseza de los edificios antiguos, y la sutileça de los presentes. Podrà dezirme, que por tanto adelgaçar ha auido algunas ruinas en ellos. A esto respondo dos razones, y es, que el daño ha nacido de estar mal plantados, mas que de su delgadez. Y lo otro, que ni los edificios plantados muy gruessos en sus paredes, hã dexado de tener muy grandes ruynas, como las historias dizen, causadas del tiempo, de que adelante tratarèmos. Conserua a vn cuer-

po,

2
10
4

po, segun sienten los Phisicos, vna mediania en el sustentõ : porque la abundancia le acaba, y la falta le destruye : afsi siento que passa en los edificios , que mucho peso , o gruesso, les haze abrir, y falta de gruesso les haze perecer : afsi, que conuiene que guarde vna mediania para conseruarse. Comunmente se lleva, que qualquiera Templo tenga de gruesso en sus paredes la tercera parte de su ancho, hallando inconueniente en poder echar estriuos en los lienzos de los lados, que suele suceder por estar en calles publicas. Tambien ha de llevar este gruesso siendo la bobeda de piedra , por ser materia mas pesada : mas llevando estriuos , aunque la bobeda sea de piedra , le basta de gruesso la sexta parte de su ancho ; y lo que falta para cumplimiento del tercio , ha de llevar de estriuos , aunque quando en ellos exceda algo, importa poco, y obrando como queda dicho, no ay que temer ni falta de gruesso , ni abundancia , sino obrar con seguridad: porque si el Templo tiene quarenta pies , y sin estriuos lleva el tercio de quarenta, son treze pies de gruesso, y vn tercio de pie; y si lleva estriuos , la sexta parte de quarenta son seis pies , y quatro sextos , que es poco mas de seis pies y medio , y lo restante de hasta el tercio de estriuos, es otro tanto, y como queda dicho, puedes exceder algo en esto de los estriuos, aunque sienten son suficientes, esto es para fabrica que lleva bobeda de piedra, que auiendo de ser la bobeda de rosca de ladrillo, por ser materia mas ligera, se puede aligerar el edificio , y afsi en los gruessos no llevará mas de la septima parte de gruesso, que de quarenta es septima parte cinco pies, y cinco septimos de pie, y en los estriuos llevará el cumplimiento al tercio, sin excederle por ser suficiente, y puedes obrarla con seguridad, no llevando estriuos: y siendo la bobeda de rosca de ladrillo, llevará de gruesso la pared la quarta parte de su ancho , que de quarenta es diez pies, y sin temor se podrá cargar las bobedas: quando la bobeda huuiere de ser tabicada de ladrillo , basta que lleuen las paredes de gruesso la octaua parte de su ancho , que es de quarenta , cinco pies de gruesso , y los estriuos se cumplan con el gruesso , hasta la quarta parte de su ancho. Si en el Templo , cuyas bobedas han de ser tabicadas , no pudiere auer estriuos , tendrán de gruesso las paredes la quinta parte de su ancho , que es de quarenta , ocho pies de gruesso, y aun ay lugar en esta parte de adelgaçar mas. El prudente se aurà como tal en esta, y otras ocasiones. Y afsi , este edificio con tres diuersidades de bobedas , irà seguro , con tal que en los demas guarde los preceptos que diremos : y en la alteza del Templo no

quando lavo
beda lleva en
vos basta la
parte aunque
encuanto que se
ande el via lo
estriuos asta a
xiva del ter
cio del ancho
de la nave

quando la nave
de fuera de vos
ca de la tabicada
ra con la y par
te de la nave
de la nave
principal

Notando en
vos, siendo lavo
beda de rosca de
ladrillo llevara
de grueso la
parte de la
che de la nave

Quando lavo
tabicada las
bobedas basta
la parte del ancho
de la nave prin
cipal.

Nota. exceda de suerte que parezca mal, y el peso y empujo le destruyan. Y porque en su lugar he de tratar de sus alçadas, lo suspendo. Y siguiendo lo que a la planta pertenece, notaràs, que no todas las paredes necessitan de vn mismo grueso, porque los tres lienços de pared que estàn en la Capilla mayor, que son el del cabeçero, y los de los Colaterales, ni el de la delantera: porque estas quatro paredes no hazen sino sustentarse a si mismas, sin que bobeda ninguna cargue en ellas, sino solo las armaduras, y porque estas tambien obseruen preceptos, siendo el Templo de cantería: porque de ordinario ay en estos, huecos de puertas y ventanas, tendrà de grueso la septima parte de su ancho: y siendo de ladrillo las paredes, tendrà de grueso la octaua parte de su ancho: y siendo assi, quedaràn seguras y firmes, por no sustetar mas que a si, y seruir de hermosear el Templo. Resta que lo que hasta aqui auemos especulado, pongamos en deseño practico, para que el principiante pueda del sacar doctrina para las obras semejantes que pueden ofrecersele, mirando en ella como guarda todas sus medidas por el pitipie. Y aunque no hemos tratado del modo del plantar las Capillas, y de los huecos, y cortes de boquillas, con todo esso lo demuestra el deseño presente, y despues sucintamente trataremos en particular de cada cosa que hasta aqui le aya faltado. Los estriuos han de tener de grueso comunmente las dos partes del grueso de la pared, de tal modo, que si la pared tiene seis pies, ellos han de tener quatro, que son las dos partes. El hueco que ha de auer entre vno y otro ha de ser la mitad del ancho del Templo, quitando de los huecos los gruesos dellos mismos. Y si tuuiere la planta Capillas, tendrà de fondo lo que tuuiere la Capilla, hasta que ella leuante lo que huuiere menester, que despues tornará a relejar, como està dicho, y la planta lo mostrarà adelante en el siguiente capitulo.

CAPITULO XXV.

Trata de los huecos de las entradas de las Capillas, y puertas, y de los cortes de las boquillas.

DE Ordinario las portadas no solamente firuen para la entrada de los Templos, y salas, sino que tambien firuen para ornato de los edificios, y assi serà bien que se busque vna disposicion de puertas tal, que sirua para vno, y para otro: de suerte, que

Esta armonia luego se ni

ni la mucha anchura afee el edificio, ni lo angosto le ahogue, sino q̄ en todo guarde vn medio moderado, y conforme a la parte donde ha de seruir: y porque en muchas cosas el Arte lo remite al buen juicio del Artifice, por esso mismo es bien, que el tal lo examine antes que lo haga, porque despues de hecho no le pese. Y en quanto a las puertas guardaràs esta orden, y es, que si la sala, ò Templo, es de hasta veinte pies de ancho, le dè de puerta la quinta parte de su ancho, aunque llegue a ser hasta veinte y quatro pies, y si de veinte y quatro llegare a treinta y dos, serà el tercio, y llegando a los cincuenta desde los treinta y dos, la quarta parte: y advertiràs primero, que arco, o jamba la ha de cerrar, o cubrir; porque despues no sea que te halles apretado, de que trataremos adelante. Suelen tener los Templos tres puertas, y la principal està a los pies, ò portico del, y las dos donde la necesidad lo pide mas comunmente. La principal ha de exceder a las dos en ancho y alto. Fuera destas suele auer otras para el seruicio de la Capilla mayor, y el Maestro la dispondrà donde mejor conuinere. En las Capillas tambien ay sus puertas, como la planta lo demuestra: estas no excederàn mas de lo necessario al passo de vna persona por ellas, y que de vna Capilla a otra se vayan comunicando sin impedimento. Los huecos de los arcos de las Capillas, y los demas huecos de porticos, es bien considerarlos, que vā mucho en su acierto: y porque es cosa graue, me valdrè de la autoridad de Vitrubio, a quien los mas de los Architectos siguen. Pone en su lib. 3. cap. 2. cinco generos de Templos, con la disposicion de huecos, y macizos, y el vno dellos es a nuestro proposito, al qual llama Siftilos, y dize, que ha de tener de macizo la mitad del hueco, cuya doctrina guardan todos en esta parte de Templos, y se deue guardar, por el peso q̄ cerrados los arcos sufre el gruesso de la pared. Otros pone Vitrubio mas apretados en menos hueco, y mas macizo; mas este es el medio mejor para la fortificacion de la obra. Acostumbran algunos sobre estos huecos a elegir otros, temerosos de que el peso no los abra, y a mi ver es peor, y menos fuerte que si fueran macizos; y es la razon, que yendo macizo encima, se haze vn cuerpo solido, y incorporado vno con otro està muy fuerte, en tãto grado, que pueden estar los materiales tan bien dispuestos, que aunque despues estando incorporada la obra se quite el arco, quede seguro, como ha acontecido en algunas partes: y al contrario passa en effrotro, que muchas ruynas han tenido principio de los huecos en los edificios, y en edificios gruessos se deuen mucho reparar. No por esso conde-

Vitrubio:

¶ Como lugar es me
necesario por q̄
q̄ sin los buenos
materiales que
descansa para
el que esto es car
dar hueco sobre
eco. Tuclano, Isoli
do sobre solido sin
para los lido es fir
me. Imaxime
Los en vna Colum
os como dicen los

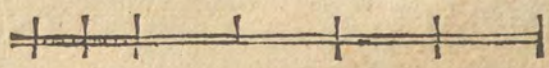
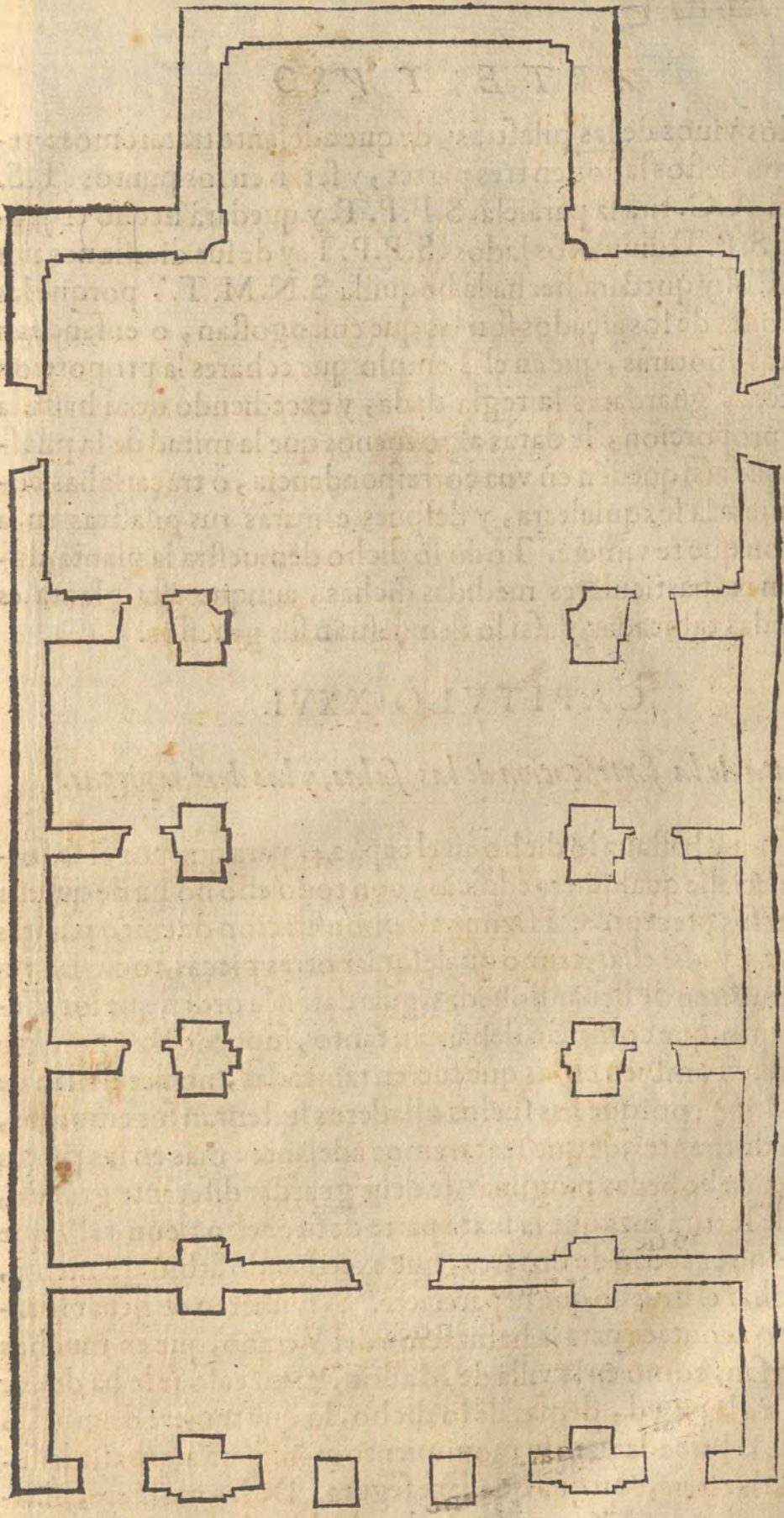
Digoran bien que fue muy lo que se de mucha
capacidad. Qui se debe mucho Solo es punto: no abio po
nerlo por que des nuyte uno de los principios mas prin
cipales de lo comun ala forma de ayala en mosura, por
que un hueco sobre un hueco Corresponde, Ha corresponden

no Romanos y por es
to que dicen por aso
sas los Romanos q̄ mo
xon en el libro de ella
mas acia de la
que se ve

no el echar huecos en los edificios, y que sean hueco sobre hueco, antes lo alabo, sino que aduerto, que no se echen, sino solo los necesarios, escusando los que solo echas de temor, que como digo, no son seguros. Estos huecos quedan demostrados en la siguiente planta. Fuera de los huecos dichos ay otros de corredores, y claustros; y para ellos pone Vitrubio en el alegado capitulo vn tercer Templo, llamado diastilo, y le dà de hueco el macizo de tres columnas, o pilares: este conuiene para corredores: para los claustros, ha de ser entre este termino, y el passado; y con esto se obrarà con seguridad. La doctrina de las boquillas me ha dado que considerar, el ver la diferencia que ay de vnas a otras, y la poca igualdad que guardan entre si, porque vnas tienen mucho fondo, otras muy poco. Y aunq̃ es verdad, que no todas pueden ser iguales, por no serlo las partes do se eligen; mas su desigualdad no nace desta causa, sino de arbitrar cada vno segun su parecer, y asì hallamos, que vnas entran tan solamente en el resalto de las pilastras, y otras mucho mas que el resalto, entregandose en los machos de las paredes, o cepas. Pide mayor boquilla vn Templo de cinquenta pies, que vno de quarenta; mas requiere que estèn en vna misma igualdad, respeto de su planta: porque si diessemos, que vn Templo de cinquenta pies tuuiesse de boquilla dos pies, y en otro de veinte y cinco tuuiesse de boquilla vno, estos dos Templos iguales boquillas tendrian, aunque mayor la del mayor: y asì es bien, que por vna regla general nos guiemos en nuestros edificios, por obuiar los dichos de los Architectos estrangeros, que cierto es, que la doctrina apoyada de muchos es mas segura: fuera de que de suyo la boquilla en sus pechinas hermosa el edificio, y en su planta le haze parecer mayor, como se conoce en el



D Templo de san Pedro, que por ser tan grãdes haze la Capilla mayor mas capaz sin comparacion. Ten por regla general, que la boquilla ha de entrar desde el angulo recto que causa la misma Capilla, la mitad del ancho de la pilastra. Y para mas clara inteligencia, sea la planta. A. B. C. D. la cepa donde se ha de traçar la boquilla, y el angulo donde se ha de plantar es la. A. y el angulo. B. C. de-



E

ARTE, Y VSO

denotan los viuos de las pilastras, de que adelante tratarèmos: reparte el vno destos lados en tres partes, y feràn en los puntos .T.S. luego con .A.C. tira la paralela .S.P.P.T. y quedará hecho el quadrado .A.S.P.T. diuide los lados .S.P.P.T. y de sus diuisiones tira la linea .M.N. y quedará hecha la boquilla .S.N.M.T. Y porque las proporciones de los alçados son las que ensangostan, o ensanchan las pilastras, notarás, que en el Templo que echares la proporción sexquialtera, guardarás la regla dada, y excediendo de aì hasta la dupla en proporción, le darás algo menos que la mitad de la pilastra, para que así queden en vna correspondencia, ò traçarlahas como si figuriera la sexquialtera, y despues eligirás tus pilastras en la proporción que te viniere. Todo lo dicho demuestra la planta, dispuesto con las particulares medidas dichas, aunque esta planta es para bobedas tabicadas, y así lo demuestran sus gruesos.

CAPITULO XXVI.

Trata de la fortificacion de las salas, y las demas pieças.

AVnque bastaua lo dicho en el cap. 24. para que por èl se fortaleciesse qualquiera edificio, con todo esso no ha de quedar sin sus preceptos. Hizimos demonstracion de cinco plantas en el cap. 23. y así ellas, como qualesquier otras pieças, todas las vezes que huieren de llevar bobedas, guardarán la orden que los Tèplos: excepto, que como no debantán tanto, se puede ahorrarr algo de estriuos. Tambien en las que fueren tabicadas, no necesitan de ningun estriuo; porque los suelos olladeros sustentan sus empujos, siruiendo de tirantes, de que tratarèmos adelante: mas en las pieças que no lleuan bobedas ningunas, se deue guardar diferente grueso, y así no se le darà mas que la sexta parte de su ancho: con tal, que los suelos no excedan de dos tres, que excediendo arbitrariamente, podràs echar el grueso que te pareciere. Si huieren de llevar sotanos, como acontece para la habitacion del Verano, que en muchas partes se vsan, como en la villa de Madrid, en tal caso se le ha de dar de grueso a la pared, demas de lo dicho, lo que tuuiere de grueso la rosca de la bobeda para su mouimiento, y enrasará así hasta la superficie de la tierra, con que quedará segura. De las monteas, y bobedas, tratarèmos adelante. Puede alguno dificultar, que sea la causa, que doy igual grueso a estas pieças, siendo ellas desiguales. A esto

to respondo, que hago demonstracion de cada vna distinta, y por esso doy gruesos iguales: porque estando separadas, iguales empujos causan iguales anchos, assi en sus bobedas, como en sus armaduras: mas estando vnidas, como lo estàn en vna planta entera, no se le ha de dar a las paredes que las separan y diuiden, el mismo grueso, sino es que su bobeda lo pida, y no pidiendolo, basta que tenga de grueso la mitad: y a las vezes se pueden diuidir con vnas gitaras, o tabiques: y assi yo aconsejaria, que se hiziesen las paredes de afuera, y despues se harian las diuisiones, aunque mejor es echar las diuisiones de paredes angostas, que al fin sirven de estriuos a la parte de adentro. Pudiera desde el principio poner vna planta entera de vn edificio: mas considerando, que es marauilla que vna planta sin quitar, ni poner, venga a diferentes sitios, por esta razon he lleuado este estilo, y del se puede plantar con facilidad: y assi como en el cap. 22. diximos, que la planta buena depende del buen entendimiento; assi aqui le queda lugar, para que sin ir afido a aquesta, ò aquella planta, pueda formarla auentajada, segun fuere auentajado su ingenio, guardando las proporciones, y gruesos dichos, importa que todas las piezas guarden vn ancho, porque su alto sea el mismo: y quando la necesidad pidiere piezas mas anchas vnas que otras, en el alto seràn iguales, porque en los segundos suelos no aya passos, que afean de ordinario vn edificio, sino que todo el ande a vn andar, y nibel, que es mas graue y luzido. Los huecos de puertas en estas piezas, como, y donde mas conuenga, seràn arbitrarias en el Maestro, que en todo deue ser considerado. No es necessario ponerlas segunda vez en deseño, pues queda tan claro lo dicho.

CAPITULO XXVII.

Trata de la eleccion del sitio.

LA Primera cosa a que se ha de atender en los edificios, es a la eleccion del sitio; y aunque en vn Templo, como tiene poca habitaciõ, poco auia q̄ advertir en el: cõ todo esso es biẽ guardarlo q̄ en los demas sitios: y assi, el q̄ fuere bueno para habitaciõ, serà bueno para Tẽplo: y antes q̄ tratemos de sus çajas, es biẽ tratar de su mayor acierto de lo q̄ haze al sitio mas sano, pues el fin principal a q̄ se endereça, es a la cõseruaciõ de la vida, y ayuda mucho a ella en el saberle platar, porque vn mismo sitio puede ser en vna casa mas, o

Plinio. menos sana, segun los ayres: porque como al tiempo de edificar puede vn Maestro echar vn edificio a esta, o aquella parte, de Oriente, ò Poniente, ò Septentrion, ò Mediodia, en el saber qual de estos ayres es el mas sano, està la buena eleccion. Plinio dize, siguiendo a Hipocrates, que el mas acomodado de todos los ayres para la conseruacion de la vida, es el Aquilon, ò Septentrional, y los Filosofos afirman, que el Austro es el mas dañoso, ò el Oriental, cuyo accidente aun los animales huyen, pues las cigueñas no se assientan al Oriente; y el ganado està con peligro en el campo donde cõ destino combatte. El delfin, con el Aquilon quieto y pacifico, escucha las voces; y al contrario con effotro. Entre los otros dos ayres, el mas sano es el del Mediodia, que el del Poniente. Y assi sabemos, que los Garamantes maldizen al Sol quando nace, y quando se pone, por ser quemados con la continuacion de sus rayos. La causa de ser nociuo es, porque los rayos encendidos del Sol, passando por su Region los encienden, y abrafan, siendo comunicado su fuego por el ayre, de q̄ ellos participan de continuo. Sabido por el diligente Maestro, quales sean los ayres mas sanos, deue con diligencia edificar àzia ellos, echando ventanas al Norte, y al Mediodia: porque las vnas y las otras firuen a vn mismo fin, y hazen la casa mas sana, y gozando de los que caen al Norte. En el Verano el ayre fresco mitiga los incendios del Sol; y gozando de los de Mediodia en Inuierno, templan el rigor del, y quando al contrario del tiempo viniere el ayre, se remedia con cerrar las ventanas por la parte que nos ofende. Es dañoso el edificar en baxios, ni valle: porque fuera de estar escondido (defecto que se deue obuiar en qualquiera edificio) es pernicioso a la salud, por los vapores que arrojarà continuamente; y recibidos del ayre con sus mouimientos, los cuece, y el con ellos inficionan la salud; y demas desto, està sujeto a las auenidas de las aguas: y por dezirlo de vna vez, el edificio puesto en valle es como si estuuiera en vna laguna: y no solamente es dañoso el edificio que està en ella, mas el que està cerca della tambien participa de sus daños, especialmente quando la coge entre el Oriente, y el edificio: porque saliendo el Sol, lleva delante de si los vapores que la laguna, o rio arrojan; y passando por la habitacion, daña a quien la habita: y siendo laguna, como cria animales venenosos, el vapor que della sale, sale lleno de veneno, y sujeta la Region a peste; y lo mismo causan los ayres por do pasan gruesos incendios: tambien están sujetos a continuas nieblas los sitios edificados en los lugares dichos, y a todos es notorio quã en-

enfermos sean. Tambien se ha de mirar en el plantar, no carezcan de sustento los habitadores, como se dize de la Isla Oenoe del Ponto, que se sustentauan con hueuos de aues, ò como en alguna parte de España en tiempo de Plinio, que se sustentauan con vellotas, sino que se ha de mirar, que sea parte muy proueyda. Por huir este daño negò Alexandro a Policrates Architecto, que no era buena la fundacion que le ofrecia en el monte Athos, que a su juyzio le pareciò auia de ser admirable, mas no le aceptò por la falta del sustento. No es pequeño inconueniente, si tuuiesse falta de materiales el lugar que se elige; y assi se deuen preuenir lugares comodoss para su preuencion. El sitio mas a proposito para la salud, es aquel que està en parte superior a su Region: porque sin impedimento goza de los ayres; y el que teniendo esta comodidad no carece de sustento, y frutas para recreacion de la vida, es bueno. Lo dicho conuiene quando de nueuo se planta algun lugar, ò casa de recreacion, que como sabemos de algunos lugares de España, no tuuieron mas principio que vnas pobres choças, y deste principio tienen oy abundancia de gentes, y son lugares crecidos. Y assi, edificando vna casa en sitio ameno, puede ser la acompañen muchas, y sea en nombre y obras lo que los demas. Mas edificando en lugares que ya lo està, no tendrá el Artifice que atender a lo dicho, sino solo imitarlo en lo que pudiere. Y si plantare algun Templo, procure que en la parte alta del estè igual con la habitacion que le acompañare, para que igualmente reciba los ayres; y quando no pueda ser, como en Conuentos, le sucederà, eche la habitacion de la Casa a Mediodia, y el Templo al Oriente, ò Poniente: y no edifique entre Norte y Templo, porque serà la habitacion umbrosa, y a esse passo enferma. Si fuere el sitio donde edifica humedo, procure que se entre a èl con gradass, y que estè afotonado, porque recogiendo se la humedad en los fotanoss, no ofendan sus vapores a quien la habita. De lo que hemos tratado en este capitulo haze Vitrubio vna larga narracion en el lib. 1. cap. 4. *Vitrubio* que como tan gran Architecto no se le escondiò nada. Tambien tratan otros Autores Architectos desta misma materia en sus escritos, sacado de Vitrubio, y todos concuerdan en estas verdades, y assi serà bien en la ocasion guardarlas quando comodamente se pue-

de.

ARTE, Y USO

CAPITULO XXVIII.

Trata de la forma que se ha de tener en plantar vn edificio, y de abrir sus çanjas, y del fondo que han de tener.

Aunque parece, que lo que vamos tratando son menudencias, con todo ello importan a principiantes, y a aprouechados: pues aunque lo estèn, no desdize el dezir lo mismo que ellos saben, fuera de que no todos saben plantar, aunque sepan edificar, que inclinar vn edificio a vn lado, ò a otro, es cosa facil, y dificil el remedio conocido el daño: y asì me ha parecido preuenirle antes de empeçarle. Hizimos la eleccion de sitio en el capitulo passado; puede ofrecerse, que sea el sitio elegido en vna de dos formas; vna es en lugares edificados, donde ay calles con quien se ha de guardar policias en sus tirantezes, en tal caso se ha de guardar la parte principal, y lo demas tirar cordeles con vna esquadra, que estè el angulo recto con toda perfeccion, y quanto mas grande fuere la esquadra, y mas ajustada estuuiere, tanto mas perfeta saldrà la planta: ajustarà la esquadra por la regla que dimos de angulos rectos en el capitulo 19. traçandolo en vna pared muy llana, y con los lineamentos ajustar la esquadra con toda perfeccion, y asì quedarà con ella la planta. Si huuiere que guardar dos tirantezes guardadas, harà lo que diximos en el capitulo 21. recogiendo los angulos a vna parte como mas conuenga. La segunda forma que puede acontecer es, edificando en el campo, y aqui es bien se busquen los ayres mas sanos; y pues el mas sano es el Norte, como consta de la experiencia, y los Philosophos dizen, ferà bien plantar el edificio de tal suerte, que la vna haz goze del Norte, y otra de Mediodia, y las dos restantes, del Oriente y Poniente. Para conocer esto tomaràs dos reglas, vna mayor que otra, y en la parte que has de edificar fixaràs la mayor a plomo por las dos partes, y en viendose el Norte de noche con la regla pequena, te apartaràs como diez passos, y mirando por los dos estremos de las reglas al Norte, fixaràs la pequena a plomo, de tal modo, que queden derechas con el Norte, y estas dos haràn vna tirantez, que descubran, y dèn a conocer perfectamente el ayre Aquilon, ò Norte, que comunmente llamamos Cierço, y guardando la tirantez

tez destas dos reglas, tendrà la casa las quatro hazes a los quatro vientos dichos. Esto afsi dispuesto las reglas fixas, cogeràs las tirantezes de las reglas, y despues iràs dando los gruesos que han de tener las paredes, como diximos en los cap. 24. y 26. advertiendole, que al cimiento se le ha de dar de rodapie la octava parte de su grueso a cada lado, para que con el quede el cimiento mas seguro, y a esse passo el edificio.

Devo dar pie a qual quiera zarpa la $\frac{1}{8}$ parte de su grueso de pared a cada lado =

El fondo de la çanja ha de ser, si es Templo, la tercia parte de su ancho; y si casa, la quarta parte. Estas dos reglas son condicionales: la vna es, que al fondo dicho se ha de aver hallado tierra firme, que en caso que no se halle, se ha de buscar: la otra es, que si està la fabrica orilla de rio, o arroyo, se ha de ahondar mas que su curso, por causa que con el tiempo no robe el edificio: y en ocasiones semejantes, el Maestro es bien se ayude de maduros consejos. Las cepas que huvieren de recibir arcos torales, se abriràn quadradas con buenos rodapies. Deves los huecos de las puertas facarlos macizos en sus cimientos, para que incorporados estèn vnidos. En los huecos de las Capillas no es necessario abrir çanja, que basta sin estar macizos: Importa que todo el edificio se plante a nivel, y afsi lo quedaràn las çanjas, sin dexar en ellas bancos, si no es en caso que arrimado a vn Templo edificares alguna habitacion, que en tal caso soy de parecer se dexen, y tambien quando edificares en alguna cuesta. Si arrimado al Templo, ò en el edificio de vna casa, se hiziere alguna torre, sacaràs todo su hueco macizo, y daràs de grueso a las paredes la quarta parte de su ancho, y de rodapie a la parte de afuera la mitad del grueso de la pared, y de fondo la tercia parte de su ancho. Puede ofrecerse no hallar tierra firme en alguna parte del edificio; y en tal caso, si la parte donde no hallas tierra firme, es pequena, serà bien salvarla con vn arco; y siendo grande el hueco, sigue el consejo de Vitrubio, lib 3. cap. 3. y es, que abierto el cimiento, o çanja, y no hallando tierra firme, se hagan estacas de alamo negro, o oliua, o sauze, o roble, y tostados se vayan hincando con vn maço pesado, debantado con ingenio, de que adelante trataremos; y bien clauadas las estacas, y espesas, se echen en sus espacios cantidad de carbõ, y despues se figa el edificio. Otros dizen, que a las estacas acompañen gauillas de sarmientos; parecer que de suyo es muy bueno, por conseruarse el sarmiento fresco, y entraparlo todo con sus ramas. Tierra firme dezimos a aquella, que jamas ha sido movida, mas en esta misma puede ofrecerse topar con alguna arena

I quando se edificare en tal çanja cuesta se açan bancos, amaneza de quadradas =

La torre su grueso de muro la $\frac{1}{4}$ y de rodapie la mitad del grueso de la pared. ò la $\frac{1}{8}$ de su lado

Vitrubio: Conque conviene lo d. Con muchos particulares y torres =

muerta, o floxa, tal que a mano se coge sin herramienta, y a mi me ha sucedido; en tal caso la seguiràs, porque es falso el edificar sobre ella, y de ordinario estas minas duran poco. Tambien ay tierras donde no se halla firme hasta el agua, y tambien se deve seguir, o hazer el remedio arriba dicho. Las çanjas se han de abrir a plomo, y derechas: porque fuera de pedirlo el edificio, puede suceder el vaciar la tierra, y quedan las paredes derechas. En lo advertido advierte, que aunque menudencias, importan para el acierto de la fabrica.

CAPITULO XXIX.

Trata de la cal, y arena, y modo de mezclarla.

Vitrubio. **M**uchas son las diferencias de piedras de adonde se haze cal. Vitrubio, lib. 2. cap. 5. dize, que la buena cal ha de ser de pedernal; y aunque he topado Autores que lo contradizen, por ventura no entendieron a este Autor: fuera de que en la tierra que el escriue, serà el pedernal bueno para cal. Mas no solo hemos de mirar lo que dize, sino el darle el sentido que pide, pues el dezir que sea de pedernal, es darnos a entender ha de ser de la piedra mas dura, y solida: y en que sea asì concuerdan todos los Autores, y el mismo que lo contradize: mas en esto deues sujetarte en la tierra que estunieres, a la experiencia que sus habitadores tienen en el hazerla. Comunmente la piedra mejor es vna blanca, y muy pesada, y fuerte, y asì sale la cal para los edificios. La piedra arenisca, ni granigorda, no es buena para cal. La piedra sugosa, tampoco es buena. En Francia se haze cal de canto pelado de rios, y en Granada se haze de los guixarros de los rios Genil, y Darro; y cuece vn horno seis dias con sus noches, y nueue, y llaman al dia vna hora, y a la noche otra, termino de los que cuecen cal en aquella tierra: y se cuece tambien cal de guixarro en algunas partes de España, demas de lo dicho, y es cal muy fuerte. Los Heduos hazen cal de conchas de pescados, por falta de cal, y en otras partes maritimas tambien se haze: y aunque la tienen por buena, no es tal como la que auemos dicho, que es de piedra solida, y maciza, y despues de cocida tendrà de peso la tercia parte menos, consumido del fuego: algunos dizen, que ha de auer veinte y quatro horas, otros sesenta, y todo lo remitiràs a la experiencia del lugar, como queda dicho. La cal despues de cocida conuiene mojarla poco a poco, hasta que del todo estè satisfecha de
 agua,

agua, que será quando del todo esté desatada: y puesta a la sombra se guardará en lugar humedo, sin mezcla, sino quando mucho vn poco de arena por encima, y deste modo se conserua largo tiempo, mejorandose de continuo: mas quando se ha de gastar luego, se hartará de agua, y bien dispuesta se irá mezclando con arena: esta será vnas vezes de minas, otras de rio: todos los Autores concuerdan, q̄ es mejor el arena de mina, que la de rio; mas se dezir, que como el arena de rio sea entre gruessa y menuda, poca pena recibire por la falta de la de las minas: porque he experimentado, que es fuerte, y de tal modo, que intentando clauar algun clauo donde hize la experiencia, en las juntas del ladrillo, era como si le pretendiera clauar en vna piedra, y en rompimientos para bobedas casi era imposible poderlo romper; y baste dezir, que Vitrubio la aprueua, así para edificios, como para jaharros, en su lib. 2. cap. 4. el mismo en el lugar citado dize, que arena de mina es la mejor, la que cogida en las manos, y estregada, hiziere ruydo, será muy buena: y si estuviere mātecosfa, señal que tiene mucho de tierra, y no es buena: y si echada el arena en ropa blanca, y sacudida, no hiziere mancha, ni quedare tierra, tambien es buena: la arena cogida orilla del mar, es buena, mas no ha de participar del salitre, y secase con dificultad por causa del: el arena de las minas requiere gastarse luego, mas si despues de sacada se tarda en gastar, el Sol y el yelo la conuerten en tierra, sino es q̄ el monton sea tan grande, que no le puedan passar, y para su defensa es bien que esté a la sombra. Preuenida la arena, y la cal, la irás gastando en esta forma: si el arena es de rio, se echará a dos de arena vna de cal, por la falta de jugo que tiene: y si es la arena de mina, echarás a cinco de arena dos de cal, echando vna vez dos de arena, y vna de cal, y otra vez tres de arena, y vna de cal, mezcla que de ordinario se haze en Madrid: mas en esto sigue el consejo de los experimentados. Despues de mezclada, y bien batida, importa que repose algunos dias, como no passe por ella algun tiempo de Verano, dandole Soles, porque se come la virtud de la cal, y la dexa sin jugo alguno: si se gastare la cal en tiempo de Inuierno, esté reposada vn mes: y si en tiempo de Verano, quize dias, regandola cada dia: puede ser tener la cal en parte humeda, como no la de Sol largo tiempo, sin que en él pierda; mas despues endurecida es costosa de ablandar, y así es bien no exceda del tiempo dicho. Amonestaria yo a quien leyese este mi escrito, no gaste el recién mezclada, porque no es tan prouechosa como estando reposada. Gástase la cal sin mixtura de arena, ni otra

Vitrubio.

070

cosa, en rebocos, y queda el edificio muy hermoso, y luzido. Algunos quieren dezir, que la cal sin arena se conuierte en ceniza, mas como la experiencia nos enseña, engañanse; pues vemos que gastada en lo dicho dura largo tiempo fuerte, y entera; puede ser que lo cause el poco cuerpo que lleva, porque fuera del reboco pocas vezes se gasta cal sin mixtura, sino es ya que en la estuqueria se gaste, de que ya se vsa poco. Auiendo de batir la cal para lo dicho, se cierne muy bien, y en vn estanque, o tinajon, se va echando, y batiendo gran cantidad. Despues se dexa reposar por tres ò quatro meses, estando encima cubierto de agua; y passado este tiempo, ò mas, la van sacando, y gastando, y sale tan mantecosa, que dà gusto el verla; y quanto mas reposada, haze el reboco mas luzido, y seguro, de que adelante trataremos.

CAPITULO XXX.

Trata de la suerte de macizar las çanjas.

PReuenida la cal en piladas, y abiertas çanjas, lo primero que se haze es macizarlas de piedra, y cal; y la piedra suele ser en vna de dos maneras, o de canteras de ado se saca piedras gruesas, ò de guixarro, ò canto pelado, y en el nombre de canteras se incluye muchas diferencias de piedras que ay, porque como la piedra es produzida de la tierra, assi della toma el color, y es diferente en los nombres, segun le tiene, y segun en la parte que se cria: mas sea como fuere, estas dos diferencias ay, de grueso, y menudo; y vno y otro es bueno para los fundamentos: y siendo la piedra crecida, será necessario irlo assentando con cuydado, de suerte que no quede hueco ninguno por pequeño que sea, y en esto ha de instar mucho el Maestro. La primer hilada, o mampuesta, se ha de echar sin cal, assentandola en seco sobre la tierra; mas si se assienta sobre sarmientos, se assentará con cal, y bien bañadas las piedras, se irá echando hiladas hasta enrasar, teniendo cuydado con que vaya bien trauado, que aunque en la tierra quede empotrado el cimiento, con todo esso no pierde por el cuydado. Sino ay otra piedra sino guixarro, el primer lecho se assentará como en lo passado, y los demas echarás desde arriba cal y guixarro en abundancia, con mucha agua, y de en quando en quando baxará gente con pifones, y lo irá pisando, y desta suerte se hazen los edificios Romanos, y assi continuado quedará el edificio macizo, y fuerte. Mas es de aduertir, que en los cimientos que

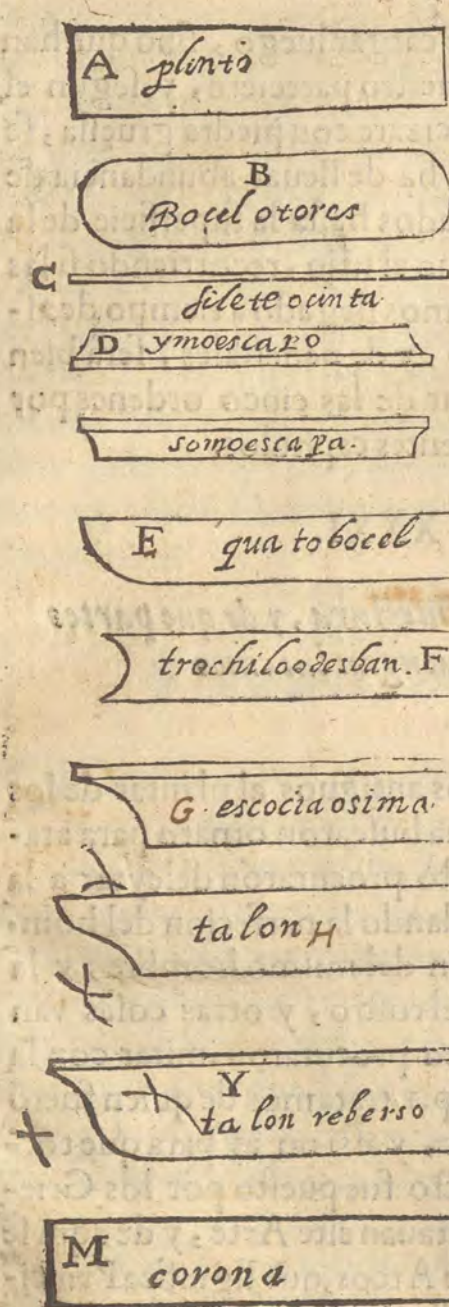
que assi se macizaren, que no se han de cargar luego, sino que han de reposar algun tiempo, segun al Maestro pareciere, y segun el gruesso de la obra pidiere. El que se macizare con piedra gruessa, se puede cargar luego, aunque tambien ha de llevar abundancia de agua. Subidos los cimientos, y enrasados hasta la superficie de la tierra, se sigue el tornar a elegir de nuevo el sitio, recorriendo si las estacas las han mouido. Y porque hemos llegado a tiempo de asientos de basas para ornato del edificio, y de pedestales, serà bien antes que continuemos la fabrica, tratar de las cinco ordenes por menudo, como lo harèmos en los siguientes capitulos.

CAPITULO XXXI.

Trata de algunos principios de Arquitectura, y de que partes consta, y a que personas conuengan las cinco ordenes.

NO Tan solamente atendieron los antiguos al plantar de los edificios, sino que con diligencia buscaron ornato para ataviar el edificio, y assi compuesto procuraron deleytar a la vista, y como en el plantar fueron guardando la perfeccion del hombre, assi en adornar lo plantado sacaron del mismo hombre, y la cornissa sabemos que la compusieron del rostro, y otras cosas van sacando de la misma naturaleza, a quien procuraron imitar con la perfeccion que oy conocemos. En el cap. 1. tratamos de quien fuerõ primeros inuentores de la Arquitectura, y assi no ay para que tornarle a referir. El nombre de Architecto fue puesto por los Griegos, y assi los llamaron a los que exercitauan este Arte, y de aqui se llamó Arquitectura. Fue compuesto de Arcos, que significa Principe, y tecto, oficial: que es lo mismo que llamar al Architecto el principal, ò el Principe de todos los Artifices, y el Arte Architectonica, ò Arquitectura, que es lo mismo que ciencia juzgadora de las otras Artes. Consta de muchas partes el Arquitectura distintas, aunque vnidas forman vn cuerpo hermoso, y hame parecido ir haziendo diseño de cada vna, con sus nombres, segun las pone y nombra Vitrubio, para que dellas compongamos las basas, capiteles, alquitra-
Vitrubio.
sidar.
 bes, frisos, y cornissas, con que vamos adornando nuestro edificio; y el principiante haziendose señor lo exercite. Vitrubio en el lib. 4. capit. 7. llama plinto a la figura .A. consta de dos lineas paralelas, y
 dos

ARTE, Y VSO



dos que cierran la superficie en angulos rectos. El bocel dicho torus, consta de dos lineas paralelas, cuya superficie cierran dos semicirculos, como demuestra. B. El filete no le tienen por moldura, mas es parte para aumentar diferencias de molduras: llamaronle los antiguos nextro, que quiere dezir cinta, o trençadera, y nosotros le llamamos comunmente filete, es como demuestra la. C. Imoescapo de la coluna, llamado el desban, es el grueso de la coluna por la parte de abaxo, con vna copada que està encima del filete, demostrado en. D. Somoescapo es el grueso de la coluna, que tiene por la parte de arriba, semejante al pasado. Quarto bocel, es el que tiene la quarta parte de vn circulo, como demuestra E. Media caña es la que tiene el semicirculo àzia adentro, llamado desban, o trochilo, como demuestra. F. Escocia, o sima, consta de vna quarta de circulo, y de vna demostracion de filete, demostrada en. G. Talon es vna figura causada de dos paralelas, y dos porciones de circulo, demostrada en. H.

Ay talon reuerso, demostrado en. Y. y por su deseño conoceràs su fabrica esgula, llamado papo de paloma. Corona es semejante al plinto, demostrado en. M. Puestas estas molduras vnas con otras, vienen a tener otros nombres, que con el exercicio mejor conoceràs. Consta el Architectura de cinco ordenes, como diximos en el cap. 1. conuiene a saber, toscano, dorico, jonica, corintia, y compoſita: destas es adornada el Architectura; la qual, como dize Vitrubio, lib. 4. cap. 1. floreciò en Grecia, y tuuo principio en la Asia, y despues en Italia se vino a perfeccionar. La causa porque se llaman ordenes, es por la concordancia que tienen entre si muchas cosas en vna. Ay varios pareceres sobre sus inventores, y de-

Vitrubio.

dellos trataremos adelante, quando vamos tratando de cada vna en particular; pues cada vna tomò el nombre segun su inuentor es, ò segun aquellos que mas la exercitaron. No a todos estados conuiene vna misma orden, porque vnas conuienen a vnos, otras a otros. Y pues en la Gentilidad, y entre los Dioses falsos, se guardaua ordẽ en los edificios, con mas razon conuendrã aya diferencia entre los Christianos, pues vnos se auentajan a otros; y a esse passo tambien le ha de auer entre los santos. De la orden toscana dize Vitrubio, lib. 4. cap. 7. que el primer Templo que se edificò fue el de la diosa Minerua en Atenas, y en Grecia el de la diosa Palas; mas los Christianos hemos de dedicar nuestros Templos a Dios Trino y Vno, y por el a sus Sieruos, y assi, desta orden se haràn Templos, y casas a Religiosos, y Religiosas, Descalços, y Descalças: y aunque por ser mugeres pedian mas delicadeza, por hazer hechos varoniles, es biẽ (aun en las fabricas) vayan a vna con los hombres, pues lo vãn en la virtud. Dize bien este edificio con las Ordenes Descalças, por su pobreza, que es bien digan las moradas con sus moradores: y assi como ellos en su vida Monastica, y estrechez, demuestran pobreza, y humildad, vestida de fortaleza; assi tambien esta orden toscana demuestra pobreza, por no estar tan adornada de molduras como las demas; demuestra humildad, porque guarda la mas baxa proporcion de todas; demuestra fortaleza, por ser la mas firme de todas: y assi, el diligente Artifice deue vsar desta orden en las Ordenes dichas, en quanto a sus Templos y habitaciones. De la orden doricã, el primer Templo que se edificò (segun Vitrubio, lib. 4. cap. 1.) fue en Argos, a la diosa Iuno; y en la Prouincia Iona, el Templo del dios Apolo: mas desta orden conuiene hazer Templos, y habitacion a los demas Religiosos, assi Mendicantes, como Monacales, y Claustrales: porque en ellos se junta con la fortaleza, la delicadeza de que estàn adornados: son fuertes por el estado Religioso, y delicados, respeto de su estado, mas que los passados: y en la orden doricã se hallan estas propiedades, y es vestida de mas ornato que la passada, y de menos que las demas. Deue ser hazer habitaciones desta orden a Capitanes, que ayan sido valerosos en sus hechos, y a santos Martires, cuyos hechos los ayan ilustrado, como a vn san Laurencio, vn san Esteuan, &c. De la orden jonica dize Vitrubio en el mismo capitulo, que el primer Templo que se edificò fue a la diosa Diana, y al dios Baco: fue sacada a imitacion de la muger, y assi es mas dispuesta, y adornada, como en su lugar se conocera: desta ordẽ

*Vitrubio.**Vitrubio.**Vitrubio.*

se

se deuen edificar Templos a santas Martires, como a santa Leocadia, y Catalina, y otras, por ser robustas y delicadas, robustas en padecer, y delicadas de su naturaleza; propiedades que tiene la orden ionica: viene bien a matronas que han llegado a edad cumplida, tambien a gente dada a estudio de letras. De la orden chorintia dize Vitrubio en el capitulo citado, que fue obrada en la ciudad de Chorintio, a imitacion de la delicadeza de vna virgen; la qual por su tierna edad admite mayor atauio: y assi, desta orden se deuen hazer Templos a la sacratissima Virgen Maria nuestra Señora, y retablos; y desta orden se deuen hazer los Templos, y habitacion de Religiosas confagradas a Dios, en las quales està bien el ornato exterior: tambien desta orden se deuen hazer casas a Principes, que no exercen la milicia, sino que solo atienden al gouierno de sus Estados, y al de la Republica Christiana. La orden composita fue perfeccionada en Italia, y segun todos los Autores, de los Italianos fue instituyda: y assi dize Sebastiano, lib. 4. cap. 9. que fue obrada en el Coliseo de Roma. Y aunque esto es assi, con todo no dexarè de dezir, que desta orden se le deue a Vitrubio mucho, pues fuera de la luz que dà de las quatro, de adonde saliò esta quinta, èl dize en el cap. 7. que el genero, ò orden toscano, usando de la disposicion de las columnas, las passan en orden de obras ionicas, y chorintias, de adonde se sigue esta quinta ordẽ, y a ella añadierõ los ingeniosos Italianos, la disposicion de sus medidas, de que adelante trataremos. Deuense hazer Templos a Christo nuestro Redemptor, por las dos naturalezas diuina y humana: pertenece esta orden a Religiosos Militares, por dezir la orden con su estado: deues hazer desta orden casas a Principes, y Monarcas; y de tal forma se puede adornar, y componer, que sea la orden mas luzida de todas, por ayuntar en si lo mas acendrado de las demas. Lo dicho no ha sido sino aduertir al Maestro, como se ha de auer quando se le ofrezcan obras semejãtes: y para que el discipulo se vaya enterando para quando se le ofrezca la ocasion.

CAPITULO XXXII.

Trata de la diminucion de la columna, y de su principio.

EDificaron en la Prouincia Iona el Templo al dios Apolo, como queda dicho, y queriendo assentar columnas en èl, dudando que orden guardarian, por ser las primeras, dize Vitrubio, lib.

4. cap.

4. cap. 1. que las sacaron de la gallardia del hombre, guardando la proporcion que guarda el hombre con el pie, y afsi la dieron de alto seis vezes tanto como su planta, que lo mismo tiene el hombre bien proporcionado, y añadieron otra septima parte en basa, y capitel, y esta medida guarda la orden dorica, y fue la primera a quien se dieron medidas. Despues dize Vitrubio en el lugar citado, que sucediò la coluna jonica, con la octava parte de su alto, con basa y capitel. La tercera coluna fue la chorintia, a quien dize el mismo Autor, que le dieron de alto ocho partes y media de su grueso, con basa y capitel. Trata a la postre de la coluna toscana, y le dà de alto lo mismo que a la dorica: mas de las medidas destas quatro, y de sus ornatos, trataremos en su lugar, guardando los preceptos de Vitrubio; y despues, de la quinta. Y porque todas cinco guardan vna igualdad en su disminucion, deste diseño podrás conozer lo que disminuye, que ha de ser la quarta parte: y para hazerlo con toda perfeccion, reparte el alto de toda la caña en tres tercios, o partes iguales, como demuestran. A. B. C. D. F. G. echa vna linea de medio a medio de la caña, que cause angulos rectos con su planta, ò diametro, que demuestra. H. Y. despues sobre el primer tercio. A. B. describe el circulo. A. B. reparte la mitad de su diametro en tres partes iguales, y las dos repartelas en quatro, echando paralelas con. A. B. como demuestran. Z. P. Q. K. S. V. N. diuide mas los dos vltimos tercios en dos partes iguales, que demuestran. M. O. K. A. despues vé tirando lineas paralelas con la perpendicular, de las que están en la circunferencia, que toquen en las que diuiden los tercios, y afsi quedará disminuyda: y para mas clara inteligencia, tira la. A. M. tira mas la. Z. D. tira mas la. K. S. y la. V. F. y afsi, este lado quedará con la demonstracion, o fabrica, y el otro opuesto con la suauidad de la regla cercha, ò con la disminucion de la coluna, que ha de ser en los dos tercios: porque el primer tercio no ha de disminuir nada, afsi como la cercha lo demuestra. Nota, que aunque el collarino es ayuntado al capitel, no por esso dexan de ser partes de la coluna, de que adelante trataremos, como està dicho. Haràs quando se te ofreciere regla cercha, para disminuir qualquier obra, dexando el lado opuesto de la cercha de la tirantez, quan larga fuere, paralela con la perpendicular, para que con vn perpendicular la vayas gouernando, y vaya obrando su disminucion igualmente. Y porque puede ofrecerse el labrar vna torre disminuyda, ò otro qualquiera edificio, sabido su altura, le repartiràs en las distancias iguales que te pareciere: despues

Nota.

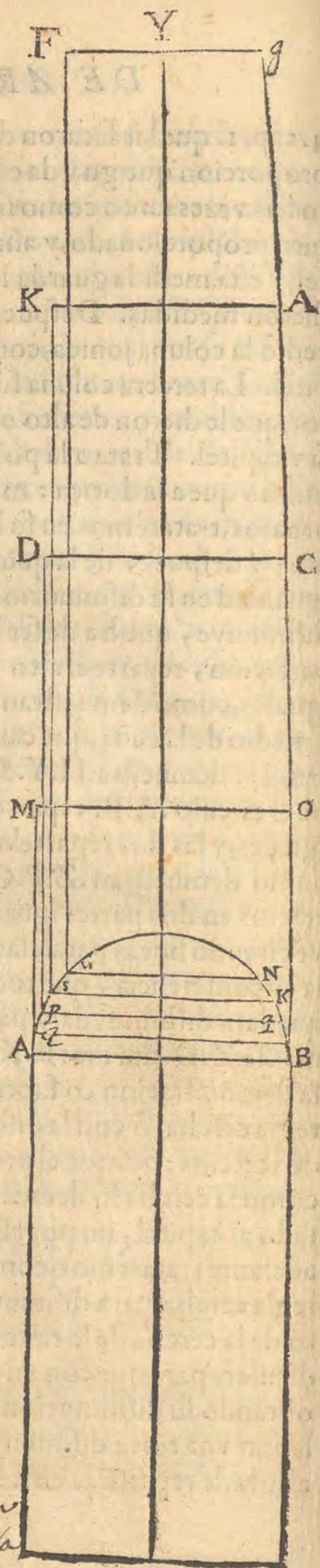
mi-

miraràs lo que disminuye toda el altura del edificio, y sabido conoceràs lo que toca a cada parte de su altura, y segun ello haràs la regla cercha, aduertiendo, que la disminucion en toda la regla cercha, ha de ir igual, y que hasta que iguales cõ el altura de la regla cercha, siempre la regla se ha de assentar en vn mismo punto, y enrasada aquel altura, haràs con las que faltan lo mismo; y assi quedará el edificio con igualdad disminuydo, segun la disminuciõ que tu quisieres, ò te fuere pedida, sea dentro, ò fuera del edificio, y con la experiencia hallaràs ser cierto lo dicho, y facil de obrar, como lo es de entender.

- A.B. Primer tercio.
- D.C. Segundo tercio.
- F.G. Tercer tercio.
- H.Y. Alto de la columna.
- M.O. Diuision del segundo tercio.
- K.A. Diuision del tercer tercio.

He puesto esta disposicion de disminuir la columna, por ser la quemas comunmente siguen todos; mas como me precio de tan obseruador de los preceptos de Vitrubio, deseando hallar regla con la qual se pueda disminuir, no solo el deseño passado, sino tambien con las particulares medidas deste Autor, que

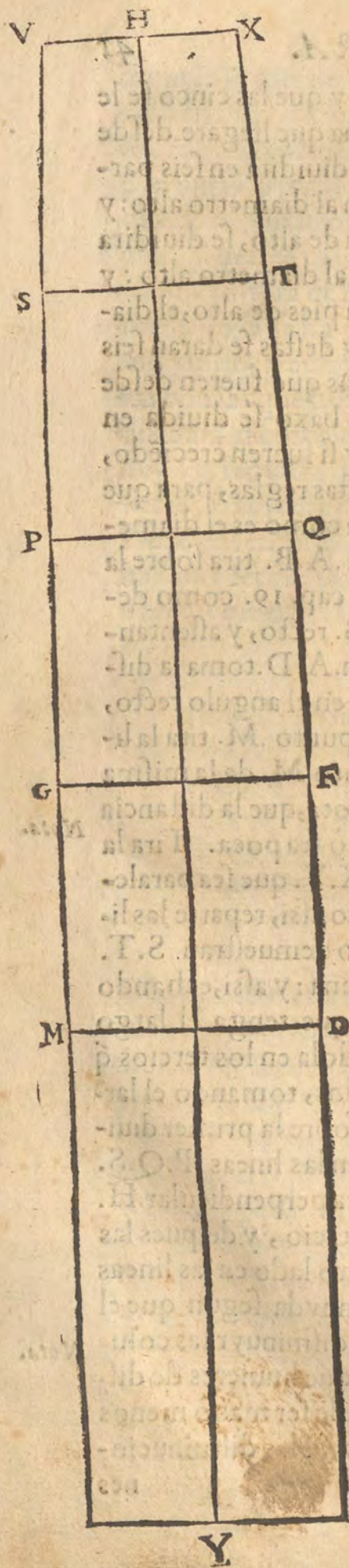
¶ Vitrubio.
 Todo lo que se ha de disminuir en la columna es de advertir en las medidas que el dispone en su lib. 3.º cap. 2.º donde dice, que las columnas que tienen quinze pies de largo, lo grueso de la parte superior de la columna es de 2.º pies y medio. Si se le da la misma proporcion no parezcan es mayor que el grueso de la parte inferior. Por que lo mas discreto de la columna parece menor. He puesto aqui a parte de



de abaxo, ò su diametro, se diuide en seis partes, y que las cinco se le den a la coluna por la parte de arriba: y la coluna que llegare desde quinze a veinte pies de alto, el diametro baxo se diuidirà en seis partes y media, y destas las cinco y media se le daran al diametro alto: y las columnas que fueren desde veinte pies a treinta de alto, se diuidira el diametro baxo en siete partes, y las seis daran al diametro alto: y las columnas que llegaren desde treinta a quarenta pies de alto, el diametro baxo se diuidira en siete partes y media, y destas se daran seis partes y media al diametro alto: y de las columnas que fueren desde quarenta a cincuenta pies de alto, el diametro baxo se diuida en ocho partes, y las siete tendra el diametro alto; y si fueren crecièdo, iràs continuando la misma orden. Assentadas estas reglas, para que esta disminucion sea igual, tira vna linea tan larga como es el diametro baxo, y alto de la coluna, como demuestra. A. B. tira sobre la misma otra perpendicular, segun diximos en el cap. 19. como demuestra. D. B. de tal suerte, que cause el angulo .B. recto, y assentando el compas en el angulo .B. describe la porcion. A. D. toma la distancia del diametro alto, y assentado el compas en el angulo recto, mira adonde llega en la. B. D. demostrado en el punto .M. tira la linea. M. N. que sea paralela con. A. B. desde el punto .M. da la misma distancia en. D. M. como demuestra. M. C. Y nota, que la distancia C. D. es lo que disminuye la coluna, sea mucha, ò sea poca. Tira la linea. X. C. paralela con. N. M. tira mas la linea. X. V. que sea paralela con. C. M. o perpendicular sobre. N. M. Esto asì, reparte las lineas. X. C. V. M. en quatro partes iguales, como demuestran. S. T. P. Q. F. G. y con esto tendras disminuyda la coluna: y asì, echando sobre su diametro baxo la linea perpendicular, que tenga el largo de la coluna, como demuestra. H. Y. y diuidiendola en los tercios q̄ està dicho, y los dos tercios postreros en otros dos, tomando el largo de la linea. G. F. en dos partes, y señalando sobre la primer diuision del primer tercio, y haziendo lo mismo con las lineas. P. Q. S. T. V. X. assentando siempre el compas en la linea perpendicular. H. Y. tirando despues las lineas rectas del primer tercio, y despues las lineas. M. G. G. P. P. S. S. V. y lo mismo en el otro lado en las lineas D. F. F. Q. Q. T. T. X. quedará la coluna disminuyda segun que el deseño lo demuestra. Nota, que esta forma de disminuir las columnas, es comun a todas disminuciones: porque lo que huieres de disminuir denota la. C. D. como està dicho, y puede ser mas ò menos segun tu voluntad: y obrandolo como parece, daràs las disminucio-

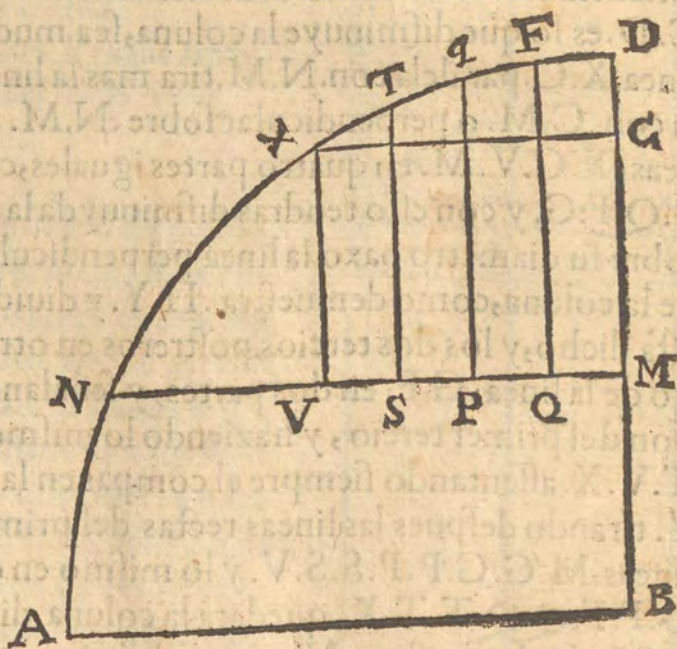
Nota.

Nota.



nes que pide Vitrubio, y la disminucion
 de la quarta parte que queda demostrada
 en la primera figura. Otras disminuciones
 ay de columnas, mas la passada, y esta, aun-
 que moderna, son faciles de entender,
 y agradables a la
vista.

CAPITULO



CAPITULO XXXIII.

*Trata de la primera orden de Arquitectura, llamada toscana,
y de sus medidas.*

EN La Prouincia Toscana floreció la orden toscana, y assi ellos fueron sus inuentores, y de su Prouincia tomó el nombre. Fueron los primeros que leuataron estatuas, como lo hizo Iafon, haziendose a si mismo Templos: mas despues los fue deshaziendo Parmenion, porque no huuiesse nombre celebrado, sino el de Alexandro. Esta orden es compuesta de lo mismo que las demas, y tomando las cosas desde sus principios, vendrá a ser mas inteligible. La orden toscana, y las restantes, vnas vezes se assientan sin pedestal, otras con él, ò encima del, y como parte primera le demuestro al principio: porque si el Architecto quisiere vsar del, se aprouèche, y si no, no, que no contradize al Arte el ponerle, ò no. Trata de los pedestales Vitrubio lib. 3. cap. 3. mas sus medidas remite al postrero libro, y este hasta oy no ha parecido, (cosa lastimosa) y en él ofrecia otras muchas cosas en que no dexara de auentajarse, mas no falta quien diga, que de embidia de que no luziesse tanto, otros Artifices le escondieron, mas yo haré aqui deseno aprouechandome de la autoridad de Sebastiano, en quanto a las proporciones, y el ornato de la de Biñola, que en vno y otro los dos diferencian. Pone Sebastiano en el lib. 4. que el pedestal sea quadrado, esto se entiende, el necto, como demuestra .A. B. C. D. guardando los viuos del plinto de la basa sobre que assienta la coluna, la basa y capitel del pedestal, ha de tener de alto tanto como la basa de la coluna, ò como la mitad de su diametro, de suerte, que teniendo la coluna dos modulos, ò tamaños por la parte de abaxo, les cabe vn modulo a basa y capitel del pedestal, medio modulo, ò tamaño, a la basa, y otro medio al capitel. El circulo .M. N. O. P. denota el imoescapo, que es el gruesso de la coluna por la parte de abaxo, cuyo centro es .H. lo que ay de .H. N. es lo que han de tener basa y capitel del pedestal, repartido en esta forma, que la mitad repartas en quatro partes, y las tres darás al plinto, y la otra al filete, y assi quedará formada la basa del pedestal, que tendrá de salida tanto como el alto del plinto: en los angulos .D. C. hará la copada, o apopexia, segun Vitrubio: el necto ya está dicho lo que ha de tener: la otra mitad re-

*Vitrubio.**Sebastiano.**Vitrubio.*

A R T E , Y V S O

pártirás en seis partes para el capitel, y las quatro darás al talon, y las dos a la mocheta, o faxa, y deste modo será medido el capitel del pedestal: su buelo será lo mismo que el de la basa, dandole al talon su quadrado de buelo, y lo restante a la faxa. Otros echan la basa y capitel del pedestal, de dos faxas, mas es obra muy pobre, y así es bien se disponga como queda dicho. La basa de la coluna, segun Vitrubio lib. 4. cap. 7. ha de tener de alto la mitad del grueso de la coluna, que denota .M.H. desto darás la mitad al plinto, y la otra mitad harás quatro partes, y las tres darás al bocel, y la vna al filete, y así quedará medida la basa toscana. El buelo de la basa, o salida, o proxetura, ha de ser en el filete su quadrado, echandole encima la copada de la coluna, el bocel saldrá por su mitad de su alto, y el plinto no saldrá mas que el bocel. Dize Vitrubio en el lugar citado, que el plinto ha de ser redondo, mas comunmente oy se usan quadrados, y son mas agradables a la vista. Lo dicho se demuestra en el diseño presente.

Vitrubio.

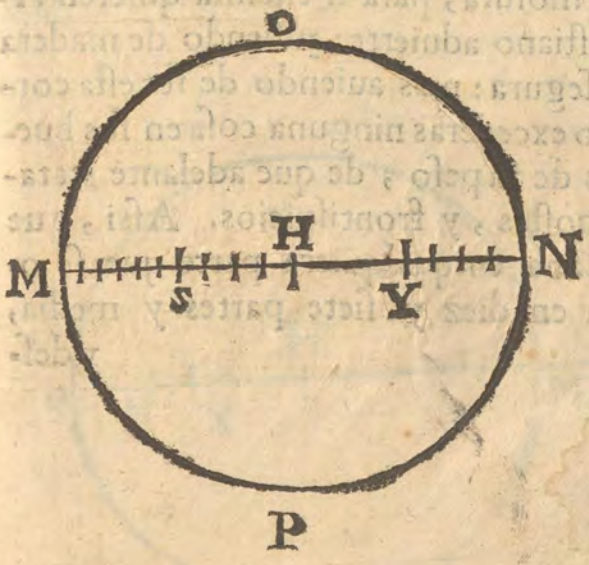
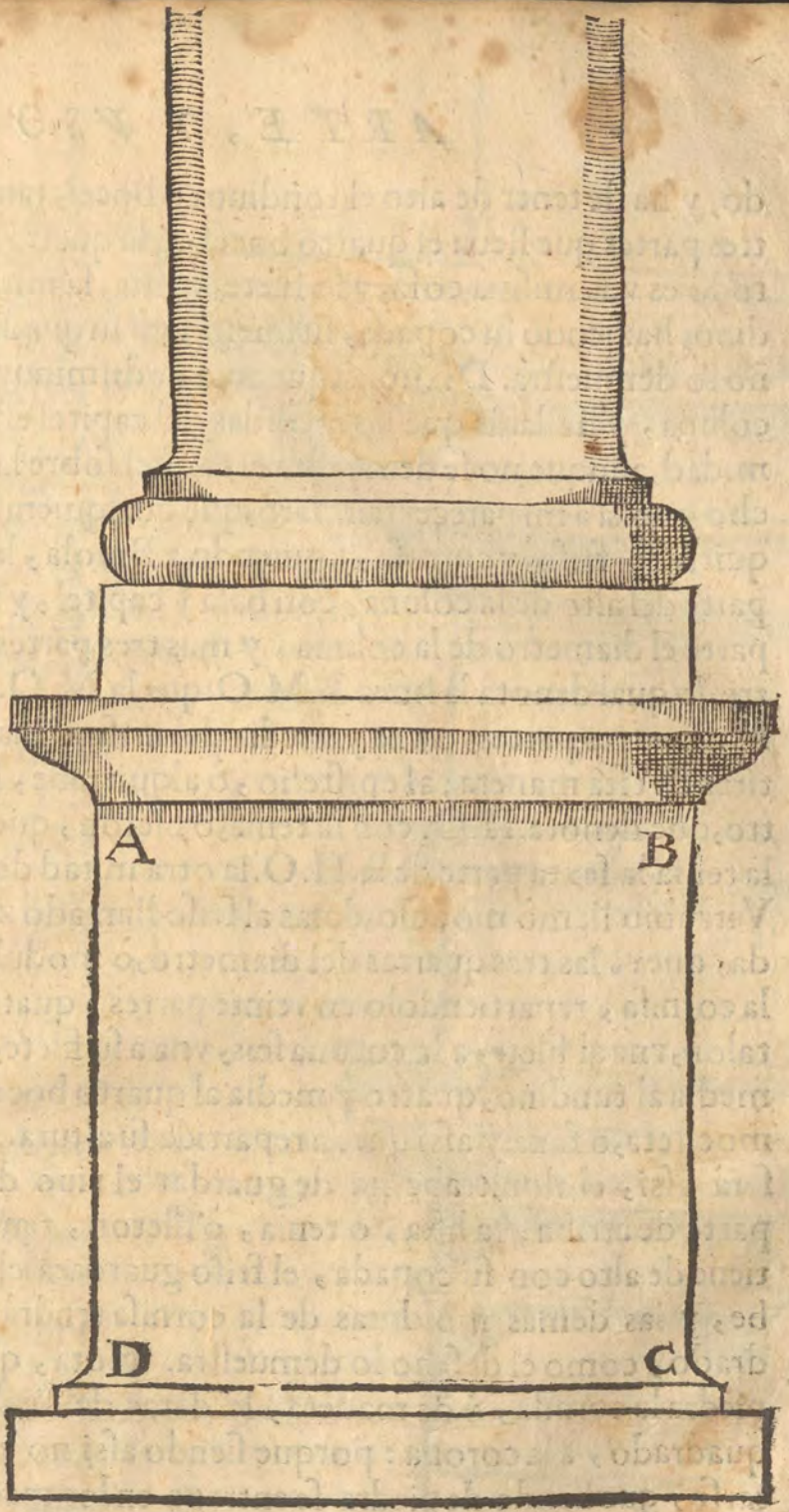
Vitrubio.

Diximos en el capitulo pasado, que la coluna toscana auia de tener tanto como la dorica, y será con basa y capitel lo mismo que tiene, que es siete gruesos de alto, así que la caña tenga seis gruesos de su diametro, estando la coluna desacompañada, que auiendo de estar acompañada, es bien tenga vn grueso mas, y esta orden se guardará en las demas colunas, auiendo de ser acompañadas. Es autoridad de Sebastiano en su libro quarto, fol. 68. y vna de las curiosas cosas que este Autor escriuió, y yo lo he consultado con Maestros en la Corte, y fuera della, y lo estiman como es razon: así, que siendo desacompañada la coluna, tenga de alto siete gruesos con basa y capitel, y acompañada ocho, como queda dicho. El capitel de la coluna toscana, segun Vitrubio, lib. 4. cap. 7. ha de tener de alto la mitad del grueso de la coluna por la parte de abaxo, como denota .H.O. harás tres partes, y la vna dellas se dará al friso del capitel, y la segunda repartirás en quatro partes, vna darás al filete, que le reciba la copada, las tres darás al quarto bocel: la otra parte hecha tambien quatro partes como la pasada, se darán tres al abaco, o tablero, con la otra parte a la lista, o filete del cimacio, o abaco, tambien con su copada, y así quedará repartido. El capitel toscano tendrá de buelo el filete, y quarto bocel su quadrado; el abaco, y la lista alta, su quadrado de la lista, como el diseño lo demuestra. El collarim de la coluna es parte della, como diximos en el capitulo pasado,

Sebastiano.

Vitrubio.

- A.B.C.D.** Necho del pedestal.
- M.N.** Diametro de la coluna.
- Y.N.** Alto de la basa del pedestal.
- S.M.** Alto del capitel del pedestal.
- H.M.** Alto de la basa de la basa.
- H.Y.** Alto del plinto de la basa.
- S.H.** Alto del bocel y filete.



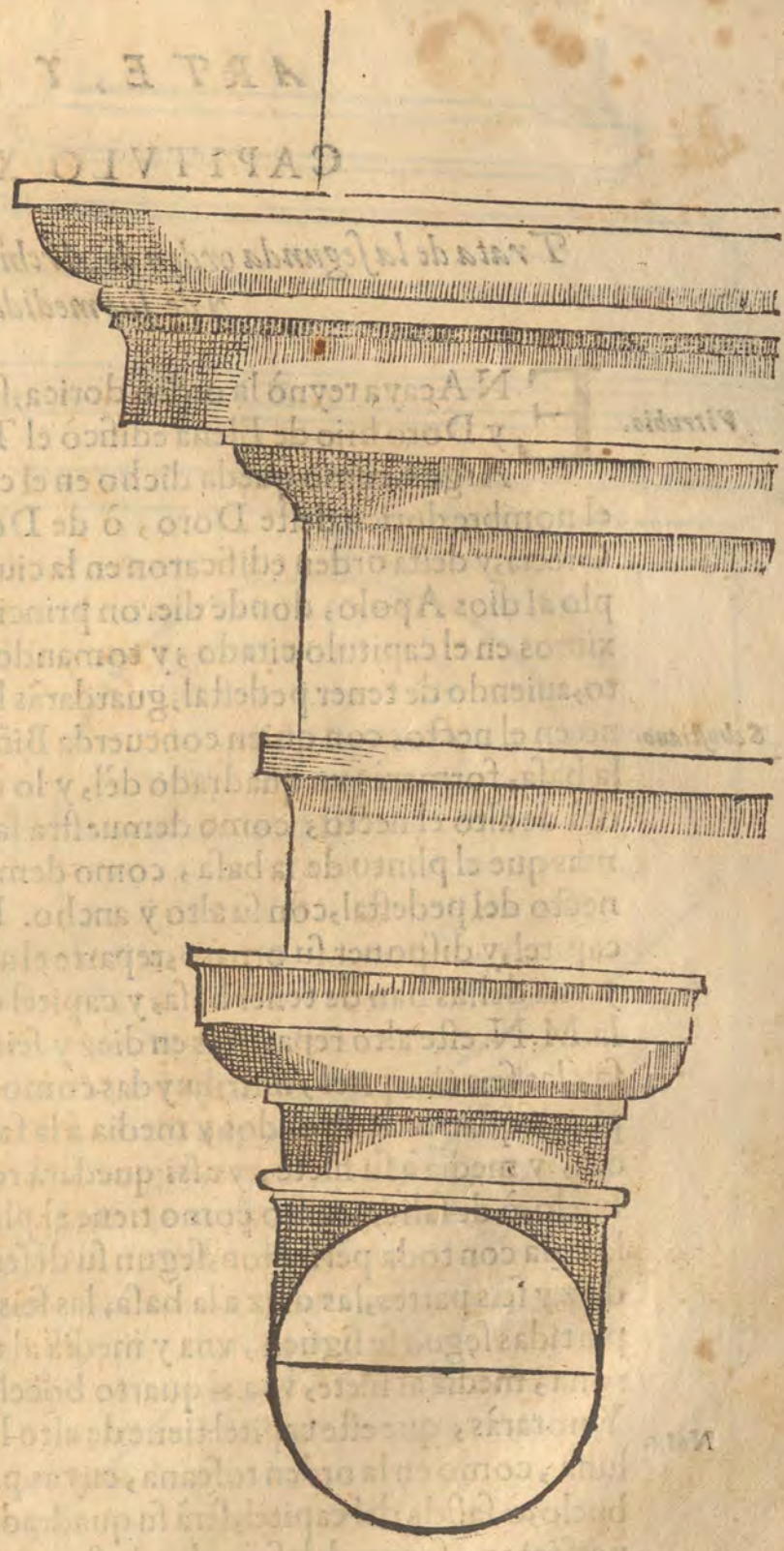
A R T E , Y V S O

Biñola.

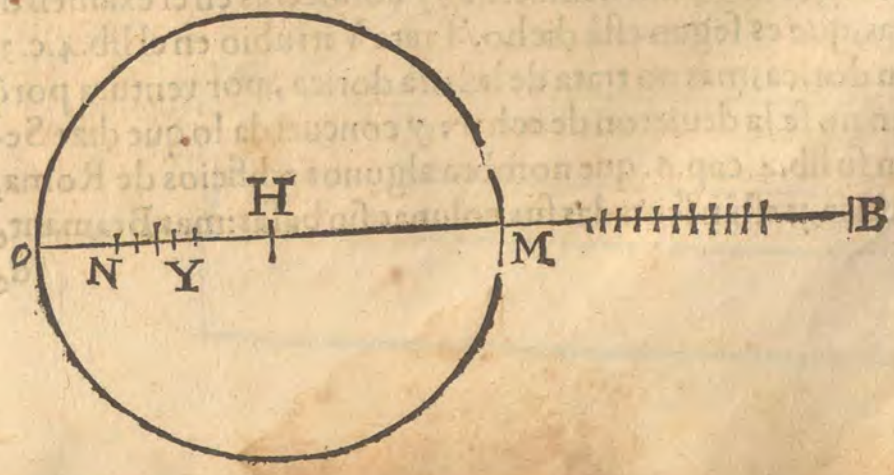
do, y ha de tener de alto el tondino, o bocel, tanto como vna de las tres partes que lleua el quarto bocel, ò la quarta parte del friso, que todo es vna misma cosa, y su filete, ò lista, la mitad del alto del tondino, haziendo su copada, su buelo ferà su quadrado como el deseño lo demuestra. Diximos, que auia de disminuyr la quarta parte la coluna, y hallaràs que las medidas del capitel estàn en essa conformidad, aunque no se demuestra el capitel sobre la coluna, mas lo dicho queda a mi parecer tan claro, que qualquiera lo entenderà. El alquitra-
 be, friso, y cornisa, siguiendo a Biñola, ha de tener la quarta parte del alto de la coluna, con basa y capitel, y viene a fer la quarta parte el diametro de la coluna, y mas tres partes del mismo diametro; lo qual denota la linea. B. M. O. que la. M. O. es el diametro, y la M. B. es tres partes, o vna y media del mismo diametro: esto repartiràs en esta manera; al epistelio, ò alquitra-
 be, la mitad del diametro, que denota. H. O. con la tenia, o fileton, que ha de tener de alto la tenia la sexta parte de la. H. O. la otra mitad del diametro, a quien Vitrubio llamò modulo, daràs al friso llamado zoforo: lo que queda, que es las tres quartas del diametro, ò modulo y medio, es para la cornisa, repartendolo en veinte partes, quatro y media daràs al talon, vna al filete, a la corona seis, vna a su filete, ò regolete, vna y media al tondino, quatro y media al quarto bocel, vna y media a la mocheta, o faxa, y asì queda repartida su altura. Su buelo, ò salida, serà asì, el alquitra-
 be ha de guardar el viuo de la coluna por la parte de arriba; la lista, ò tenia, ò fileton, tendrà de salida lo que tiene de alto con su copada, el friso guardará el viuo del alquitra-
 be, y las demas molduras de la cornisa tendrán de salida su quadrado, como el deseño lo demuestra. Nota, que si se hiziere de piedra la cornisa, ò de madera, le daràs de buelo algo mas que su quadrado, a la corona: porque siendo asì no es difícil el sustentarse, que siendo de piedra se entrega en los macizos de la pared, y sirve su buelo fuera de su hermosura, para si encima quieren assentar balcones, como Sebastiano adierte: y siendo de madera no tiene peso, y asì quedará segura: mas auiendo de fer esta cornisa de yeso, ò de ladrillo, no excederàs ninguna cosa en sus buelos, por el peligro que tiene de su peso, de que adelante trataremos, y tambien de las impostas, y frontispicios. Asì, que auiendo de hazer orden toscana en qualquiera parte que se ofreciere, repartiràs su altura en diez y siete partes y media,
 y def-

[*Nota.*

y destas daràs a la bafa
vna, y a la caña de la co-
luna doze, y otra al ca-
pitel, y otra al alquitra-
be cõ su tenca, otra al fri-
so, la otra y media a la
cornisa, dando de grueso
fo a la coluna por la par-
te de abaxo, lo que està
dicho; y si huviere de te-
ner pedestal esta ordẽ, re-
partiràs la altura en 21.
partes y media, y daràs
al necto tres, y vna a su
bafa y capitel, y lo de-
mas repartiras segũ que
da dicho.



- M.O. Grueso de la coluna por la parte baxa.
- H.O. Alto del capitel.
- O.N. Alto del friso del capitel
- Y.N. Alto del filete, y bocel del capitel.
- H.Y. Alto del abaco, o tablera del capitel.
- B.O. Alto del alquitrabe, friso, y cornisa.
- O.H. Alto del epistelio, o alquitrabe.
- H.M. Alto del friso, o cosoro
- B.M. Alto de la cornisa.



*Trata de la segunda orden de Architectura, llamada dorica,
y de sus medidas.*

Vitrubio.

EN Acaya reynò la orden dorica, segun Vitrubio, lib. 4. cap. 1. y Doro hijo de Elena edificò el Templo de la diosa Iuno en Argos, como queda dicho en el cap. 31. y por ventura tomò el nombre dorico deste Doro, ò de Doris, ò Dorica, parte de la Grecia, y desta orden edificaron en la ciudad de los Doricos vn Tèplo al dios Apolo, donde dieron principio a las colunas, como diximos en el capitulo citado, y tomando desde el principio su ornato, auiendo de tener pedestal, guardaràs la orden que pone Sebastiano

Sebastiano.

no en el necto, con quien concuerda Biñola. Conocido el plinto de la basa, formaràs vn quadrado del, y lo que tendiere la diagonal tendrà de alto el necto, como demuestra la .H.B. de ancho no tendrá mas que el plinto de la basa, como demuestra .A.B.C.D. que es el necto del pedestal, con su alto y ancho. Para dar medidas a la basa y capitel, y disponer su ornato, reparte el alto del necto en tres partes, y vna dellas han de tener basa, y capitel del pedestal, que demuestra la.M.N. este alto repartiràs en diez y seis partes, las diez lleua la basa, las seis el capitel, distribuydas como se sigue, en la basa daràs al plinto quatro de alto, dos y media a la faxa, dos al talon, vna al bocel, y media a su filete, y assi quedará repartida; la basa tendrá de buelo, ò de salida, tanto como tiene el plinto de alto, y assi quedará la basa con toda perfeccion, segun su desño demuestra: dimos de las diez y seis partes, las diez a la basa; las seis se han de dar al capitel, repartidas segun se siguen, vna y media al talon, dos y media a la corona, media al filete, vna al quarto bocel, y media al segundo filete.

Nota.

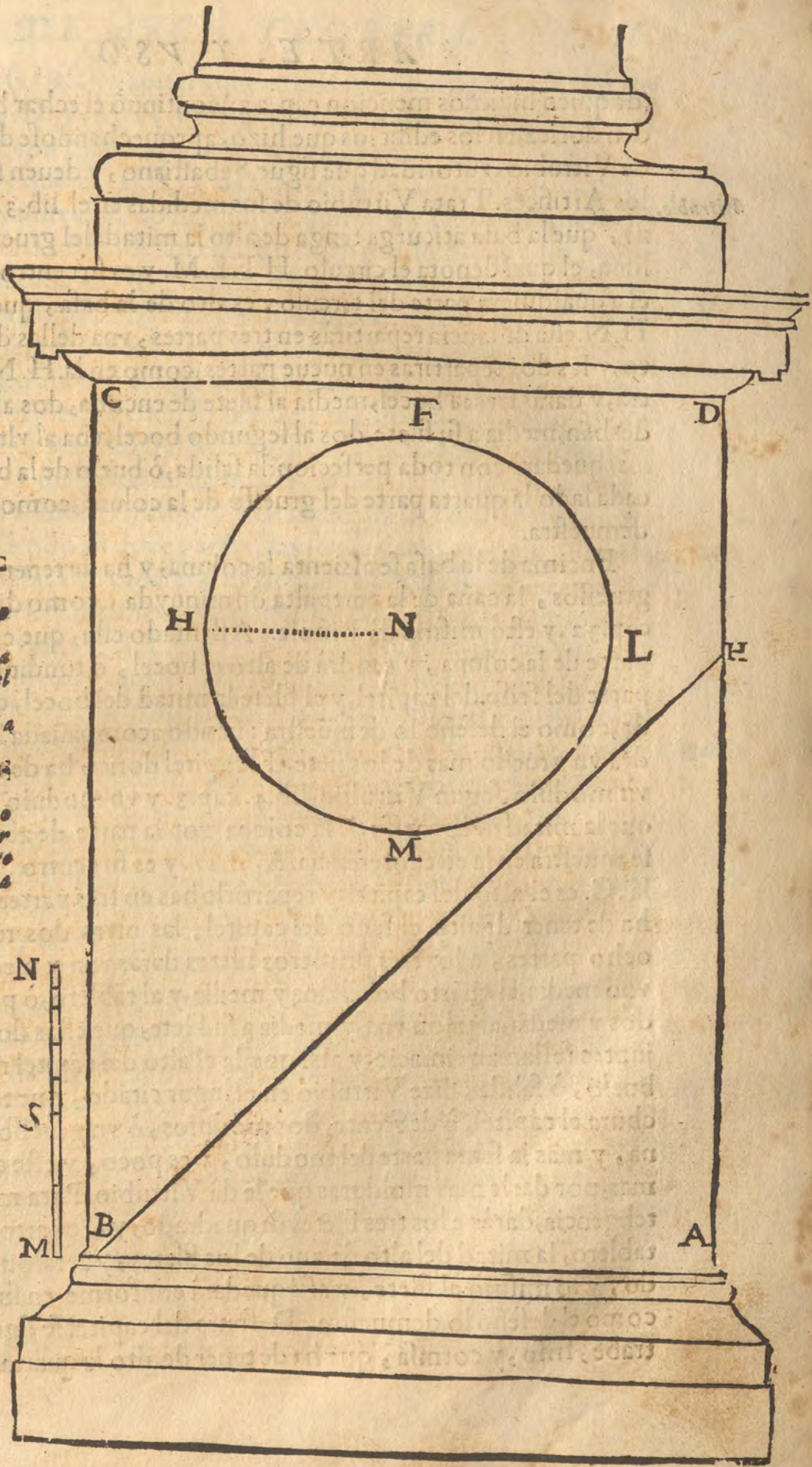
Y notaràs, que este capitel tiene de alto la mitad de la basa de la columna, como en la orden toscana, cuyas partes quedan repartidas: el buelo, ò salida del capitel, será su quadrado, y assi quedará con toda perfeccion, segun el desño demuestra, y conoceràs en el examen de sus medidas, que es segun està dicho. Trata Vitrubio en el lib. 4. c. 3.

Vitrubio.

de la orden dorica, mas no trata de la basa dorica, por ventura porq̃ a esta orden no se la deuieron de echar: y concuerda lo que dize Sebastiano en su lib. 4. cap. 6. que nombra algunos edificios de Roma, de obra dorica, y están sentadas sus colunas sin basas: mas Bramante

Sebastiano.

de obra dorica, y están sentadas sus colunas sin basas: mas Bramante



- H. B.** Alto del núcleo del pedestal.
- A. B. C. D.** Noto del pedestal.
- M. N.** Alto de la basa, y capitel del pedestal.
- M. S.** Alto de la basa del pedestal.
- S. N.** Alto del capitel.
- H. N. L.** Diámetro de la columna por la parte de abaxo.
- H. N.** Alto de la basa.

(de quien hizimōs mencion cap. 2 2.) continuò el echar basa en la orden doricā, en los edificios que hizo, aprouechandose de la aticurga de Vitrubio, autoridad que sigue Sebastiano, y deuen seguir todos los Artifices. Trata Vitrubio de sus medidas en el lib. 3. cap. 3. y dize, que la basa aticurga tenga de alto la mitad del gruesso de la coluna, el qual denota el circulo .H.F.L.M. y es su centro .N. y desde el a qualquiera parte del circulo, es alto de la basa, que demuestra H.N. esta distancia repartiràs en tres partes, vna dellas daràs al plinto, y las dos repartiràs en nueue partes, como en la .H. N. se demuestra, y daràs tres al bocel, media al filete de encima, dos al trochilo, ò desban, media a su filete, dos al segundo bocel, vna al vltimo filete, y asì quedarà con toda perfeccion: la salida, ò buelo de la basa, serà por cada lado la quarta parte del gruesso de la coluna, como el deseño lo demuestra.

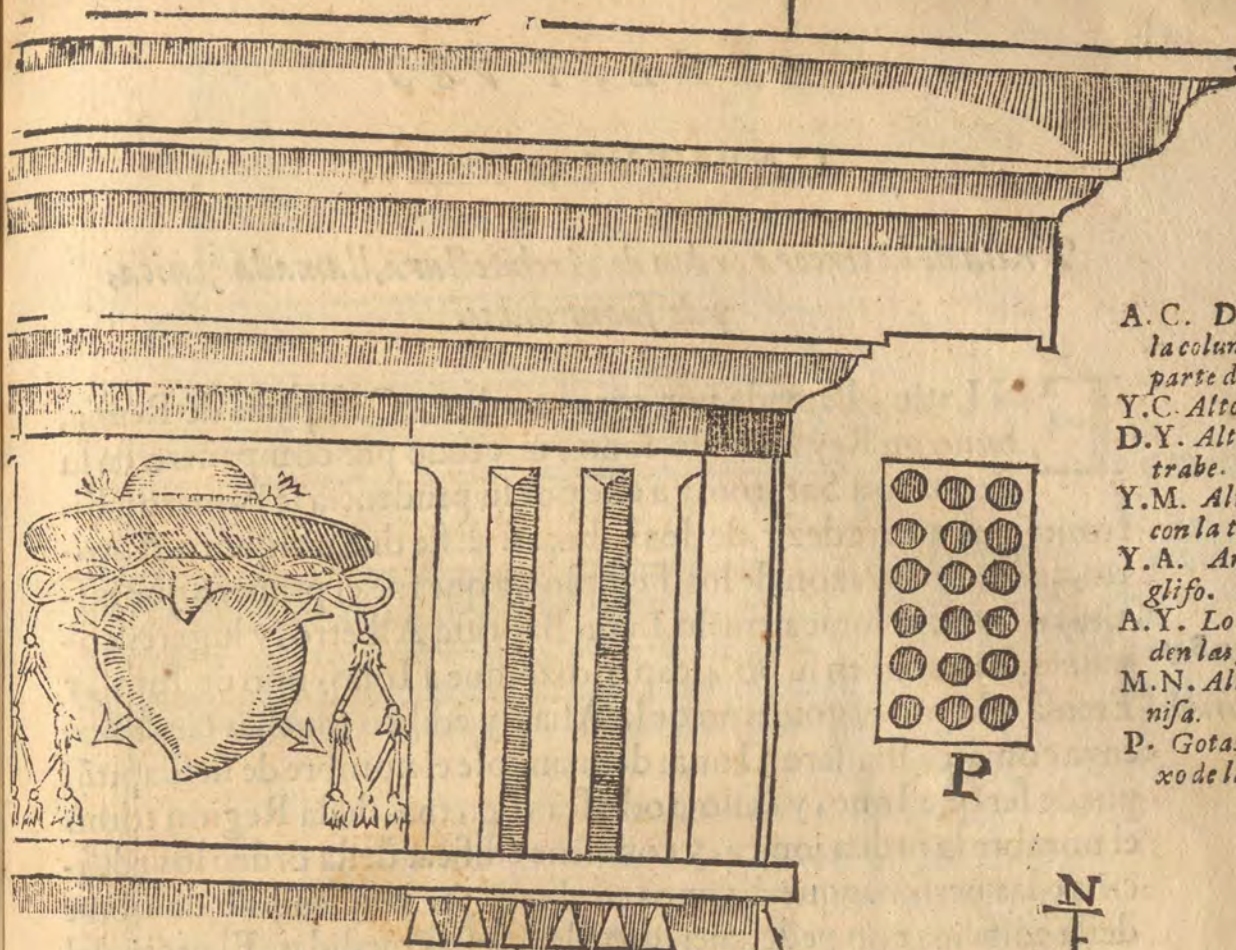
Encima de la basa se assienta la coluna, y ha de tener de alto siete gruessos, la caña de la parte alta disminuyda, como diximos en el cap. 3 2. y esto mismo dà Biñola. Assentado està, que el collarim es parte de la coluna, y tendrá de alto el bocel, ò tundino, la quarta parte del friso del capitel, y el filete la mitad del bocel, con su copada, como el deseño lo demuestra: siendo acompañada la coluna tendrá vn gruesso mas de los siete. El capitel dorico ha de tener de alto vn modulo, segun Vitrubio, lib. 4. cap. 3. y vn modulo es lo mismo que la mitad del gruesso de la coluna por la parte de abaxo, como se muestra en la circunferencia. A. C. D. y es su centro .Y. desde el a la .C. es el alto del capitel, y repartirlo has en tres partes, vna dellas ha de tener de alto el friso del capitel; las otras dos repartiras en ocho partes, a los tres primeros filetes daràs vna y media, a cada vno media, al quarto bocel dos y media, y al tablero, ò plinto, otras dos y media, al talon vna, y media a su filete, que estas dos molduras juntas se llaman cimacio, y asì queda el alto del capitel repartido: el buelo, ò salida, dize Vitrubio en el lugar citado, que tenga de anchura el capitel, ò de frente, dos modulos, ò vn gruesso de la coluna, y mas la sexta parte del modulo, y es poco, y este capitel pide mas, por darle mas molduras que le dà Vitrubio. Para mas clara inteligencia, daràs a los tres filetes su quadrado, y al quarto bocel, y al tablero, la mitad del alto de vno de los filetes, y al talon su quadrado, y lo mismo al filete, y asì quedarà conforme en sus medidas, como el deseño lo demuestra. Despues del capitel se sigue el alquitrabe, friso, y cornisa, que ha de tener de alto la quarta parte de la

colunā, con su basa y capitel, que es dos gruesos de colunā, como lo demuestra. D. Y. M. N. y repartirlohas en esta conformidad, que el alquitrabe con la tenia, o faja, tenga de alto la mitad del grueso de la colunā, que es. D. Y. y la faja tendrá de alto la septima parte del mismo alquitrabe, no lleuando alquitrabe y faja más que lo dicho. Las gotas se estenderán el largo de vn modulo, ò medio grueso, y tendrán cada vna de grueso, o frente, la sexta parte del modulo, y así serán repartidas en seis gotas que cuelgan de la tenia: estas estarán pendientes de vn filete, que sea la quarta parte de su ancho de la tenia. En assentar las gotas guardarás los viuos de la colunā, ò colunas, de forma que estén de medio a medio della. El friso (que es el lugar adonde han de estar los triglifos, y metopas) ha de tener de alto modulo y medio, ò de las quatro partes del grueso de la colunā, las tres, que es lo mismo, y de frente ha de tener el triglifo vn modulo repartido en doze partes, las seis se daran a los tres planos, y las quatro a las dos canales, haziendo vna regla semura, a quien llaman los Griegos, miros, que es, que las canales queden por dentro a esquina viua, ò en angulo recto: las otras dos partes son para las otras dos medias canales de la diestra, y siniestra mano del triglifo: entre triglifo y triglifo, han de quedar vnos espacios quadrados, a quien Vitrubio llama metopas: en estos se pueden esculpir cabeças de animales, ò otras insignias de trofeos, eligiendo cada vno lo que más le agradare. Fuera desto, quando huuiere algun viuo de esquina, dize Vitrubio, que se eche en ella vna semimetopa, esto es, lo que le cupiere, guardando los triglifos el assiento de las gotas, que guardan la mitad de las colunas. Encima de los triglifos se echa otra tenia, ò faja, y ha de tener de alto la sexta parte del medio grueso de la colunā, y en esta estarán encapitelados los triglifos. Lo restante que ay desde la. M. N. repartirás en treze partes, para lo restante de la cornisa, al talon darás dos, a su filete media, a la corona quatro y media, al talon de encima vna y media, a su filete media (a estos dos talones baxo y alto llama Vitrubio cimazos, como queda dicho, con sus filetes) a la scima, ò papo de paloma, darás tres, a su filete vno: y así quedarán repartidas las molduras de la cornisa. El buelo será así, el alquitrabe estará con el viuo de la colunā, y bolará su tenia su quadrado debaxo con las gotas (como está dicho) y tendrán de relieue su ancho, y el filete su quadrado. El friso guardará el viuo del alquitrabe, los triglifos tendrán de relieue vna de las doze partes en que son repartidos, las metopas podrán tener algo

algo más de relieve, considerando no ofusque a la cornisa. La segunda tenia, o faja, donde están encapitelados los triglifos, tendrá de falida la quarta parte de su alto. El talon primero, y su filete, bolará su quadrado. El buelo de la corona será, hechas tres partes vn modulo, ò medio grueso de la coluna: las dos partes al talon alto con su filete, su quadrado, y lo mismo el papo de paloma con filete y todo. Nota, que en el buelo de la corona por la parte de abaxo, en el ancho que corresponde a los triglifos, echarás vnas gotas, como las señala la P. tres gotas en ancho, y seis en largo, a modo de axedrez, y en el espacio que queda entre estas gotas, que es el que corresponde a las metopas, ò quedarán en blanco, como dize Vitrubio, ò echarás vnas llamas de fuego, y tambien no contradirá echar vnos florones, como todo relieve poco. Todo lo dicho conocerás en el presente diseño, y con facilidad podrás obrarlo, pues repartiendo el altura donde se intentare guardar la tal orden dorica, sin pedestal, repartendola en veinte partes, les cabe a la basa vna, a la coluna catorze, al capitel otra, que son diez y seis; y lo restante, que es quatro, al alquitrabe, friso, y cornisa, en la forma que queda distribuydo, y auiendo de echar pedestal, disminuyrás de sus partes la que él toma. Si desta orden se hiziere corredor, ò claustro, acompañarán a las columnas la quarta parte de su grueso por cada lado, y así vendrá a tener la cepa tres modulos, ò grueso y medio de coluna, y lo mismo guardan las demas ordenes, de

Nota.

que trataremos quando tratemos
de los huecos, y arcos,
con sus ornamentos.



- A. C. Diametro de la columna por la parte de abaxo.
- Y. C. Alto del capitel
- D. Y. Alto del alquitrabe.
- Y. M. Alto del friso con la tenia.
- Y. A. Ancho del triglifo.
- A. Y. Lo que se effienden las gotas.
- M. N. Alto de la cornisa.
- P. Gotas para debajo de la corona.



P

N

M

Y

D

C

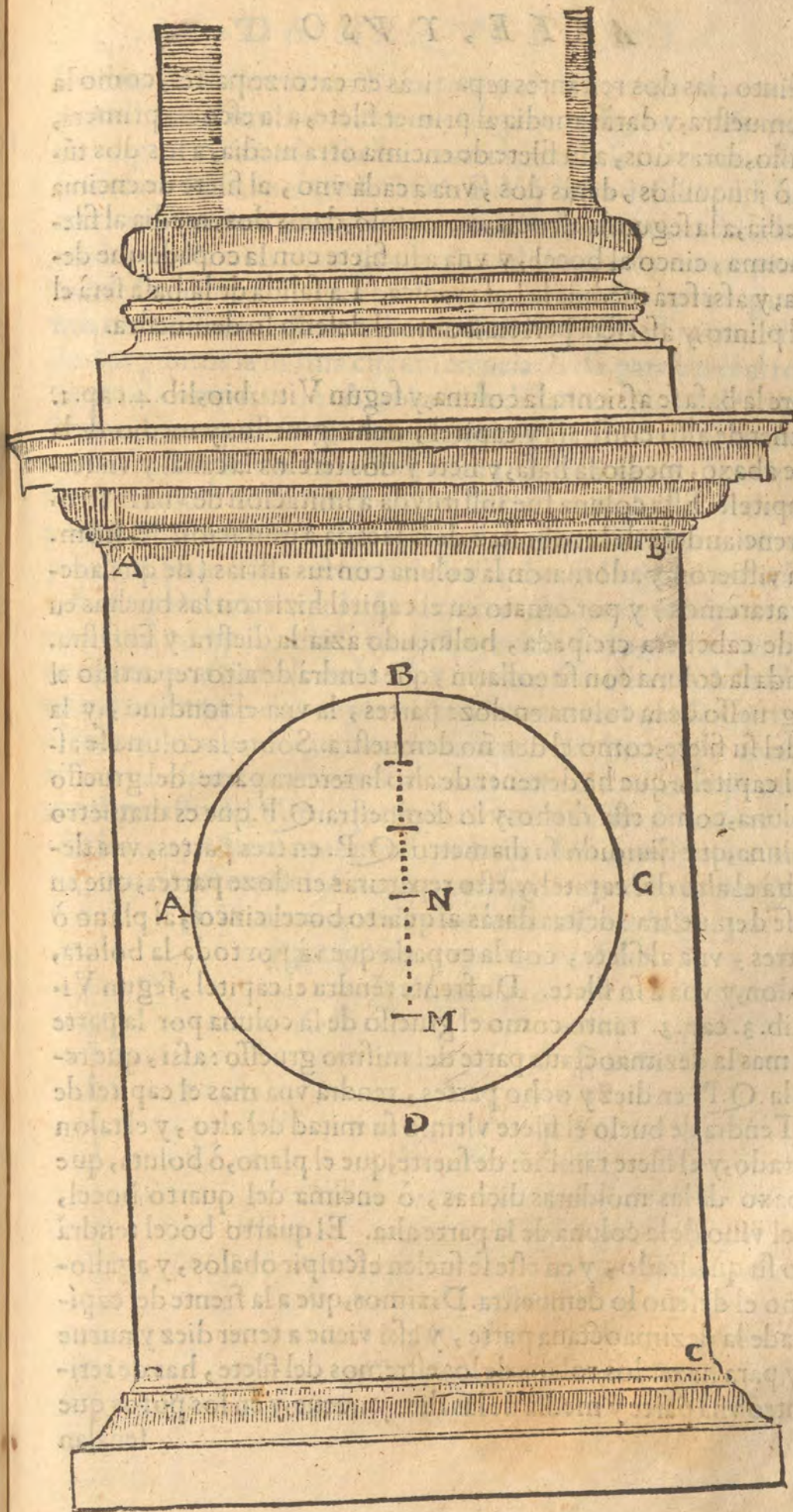
*Trata de la tercera orden de Architectura, llamada jonica,
y de sus medidas.*

EN Latio, llamada por otro nombre, Campania de Roma, huuo vn Rey llamado Iano, que tuuo por compañero en su Reynado a Saturno, y a este por su prudencia le llamaron Bifronte, que quiere dezir, de dos cabeças. Este dicen algunos Autores, que hallò la razon de los Templos, y que fue el primero que instituyò la orden jonica: traelo Leon Baptista Alberto, y lugares comunes. Vitrubio en su lib. 4. cap. 1. dize, que a Iono, hijo de Iuto, y Erensa, dieron el gouierno de la Asia, y edificò muchas ciudades, cuya comarca llamaron Iona: deriuandose el nombre de su Capitã, puede ser que Iono, y Iano, todo sea vno, mas desta Region tomò el nombre la orden jonica, y conuiene edificar desta orden los edificios a las personas que diximos en el cap. 31. y auierendose de obrar della edificios con pedestales, guardaràs estas medidas. El necto del pedestal serà, segun Sebastiano lib. 4. del ancho del plinto, y de largo medio ancho mas, que es la proporcion sexquialtera, de que tratamos en el cap. 23. y lo demuestra .A.B.C.D. El altura repartiràs en seis partes, y vna dellas es para la basa, y otra para el capitel del pedestal. Conocida la parte que toca a la basa, que es .M.N. repartirlahas en nueue partes, y destas daràs quatro al plinto, media al filete, al papo de paloma tres, al junquillo vna, y media al postrer filete. La salida serà en el filete, y junquillo, y papo de paloma, su quadrado, y el plinto vna de sus quatro partes, afsi como el deseno lo demuestra. La parte que toca al capitel, que es .N.M. repartiràs en otras nueue partes, como ella se està, y daràs media al filete con su copada, vna al junquillo, tres al quarto bocel, tres a la corona, vna al talon, y media a su filete; y afsi serà medido el capitel, que tendrá de proxetura, ò de salida, su quadrado, que el deseno lo demuestra. Encima de los pedestales se assienta la basa de la coluna: esto se entien- de, llevando esta orden pedestal, que no contradize el que no le lle- ue, como està dicho. La basa serà, segun Vitrubio lib. 3. cap. 3. la mitad del grueso de su coluna, que demuestra la circunferencia .A.B.C.D. cuyo centro es .N. y del a la circunferencia es el alto de la basa, como demuestra .N.B. esto repartiràs en tres partes, y la vna da-

*Leon Baptista.
Vitrubio.*

Sebastiano.

Vitrubio.



A.B.C.D.No
cto.
M.N. *Alto de*
la basa del
pedestal y ca
pitei.
N.B. *Alto de*
la basa.

ràs al plinto ; las dos restantes repartiràs en catorze partes, como la N. B. demuestra, y daràs media al primer filete, a la escocia primera, ò trochilo, daràs dos, a su filete de encima otra media, a los dos tündinos, ò junquillos, daràs dos, vna a cada vno, al filete de encima otra media, a la segunda escocia, ò trochilo, daràs dos, media al filete de encima, cinco al bocel, y vna a su filete con la copada que demuestra; y assi serà medida la bafa jonica. La salida de la bafa serà el alto del plinto, y assi serà perfeta, como el deseño lo demuestra.

Vitrubio. Sobre la bafa se assienta la coluna, y segun Vitrubio, lib. 4. cap. 1. ha de tener de alto con bafa y capitel, ocho gruesos y medio de la parte de abaxo, medio la bafa, y siete y dos tercios la caña, y vn tercio el capitel. Esta coluna fue instituyda a imitacion de vna matrona, diferenciandola de la robustez de la sacada a imitacion del hombre, y la vistieron, y adornaron la coluna con sus atrias (de que adelante trataremos) y por ornato en el capitel hizieron las bueltas en forma de cabellera crespada, boluiendo àzia la diestra y siniestra. Assentada la coluna con su collarin, que tendrà de alto repartido el medio grueso de la coluna en doze partes, la vna el tondino, y la mitad del su filete, como el deseño demuestra. Sobre la coluna se assienta el capitel, que ha de tener de alto la tercera parte del grueso de la coluna, como està dicho, y lo demuestra. *Q. P.* que es diametro de la coluna, que diuidido su diametro *Q. P.* en tres partes, vna dellas tendrà el alto del capitel, y esto repartiràs en doze partes, que en la *Q. S.* se demuestra: destas daràs al quarto bocel cinco, al plano ò boluta tres, vna al filete, con la copada que và por toda la boluta, dos al talon, y vna a su filete. De frente tendra el capitel, segun *Vitrubio* lib. 3. cap. 3. tanto como el grueso de la coluna por la parte baxa, y mas la dezima octaua parte del mismo grueso: assi, que repartida la *Q. P.* en diez y ocho partes, tendra vna mas el capitel de frente. Tendra de buelo el filete vltimo su mitad del alto, y el talon su quadrado, y el filete tambièn: de suerte, que el plano, ò boluta, que està debaxo de las molduras dichas, ò encima del quarto bocel, guarde el viuo de la coluna de la parte alta. El quarto bocel tendrà de buelo su quadrado, y en este se suelen esculpir obalos, y agallones, como el deseño lo demuestra. Diximos, que a la frente del capitel se añade la dezima octaua parte, y assi viene a tener diez y nueue partes, y para hazer los roleos de los estremos del filete, has de retirar adentro vna parte y media de las diez y nueue, y en los pñtos que señalan

señalan. H. X. tiraràs vna linea perpendicular, como se ve en. H. X. y a esta llama Vitrubio cateta en el lugar citado, cuya disposicion vamos siguiédo: tirada esta linea cateta, toma de tres partes del grueso de la coluna, vna, que la señala P. V. y baxa desde la .H. su distancia, y en el punto que señalares vendrà a ser el centro de la boluta, y tendrá de diametro tanto como vna de las diez y nueue partes: diuidele su diametro, que es la linea cateta, en seis partes iguales, como en el deséño se demuestra en. A. B. C. E. F. G. siruiendo tambien de dos puntos la misma circunferencia. A. G. para hazer el roleo: assienta el compas en la .A. abierto la distancia que ay del punto .A. hasta el filete que està debaxo del talon, y describe la porcion de circulo, hasta que baxe a la linea cateta: assienta mas el compas en la .G. cerrandole hasta lo que abre la porcion echada, y describe la porcion de circulo que sube hasta el cateto: assienta otra vez el compas en el punto .B. cerrandole hasta donde llega la circunferencia echada, y torna a baxar hasta el cateto: assientale en el punto .F. cerrando el compas hasta la circunferencia echada, y torna a subir hasta el cateto: assientale en la .C. y haz lo mismo baxando hasta el cateto, y assentado el compas en la .E. punto con que se viene a cerrar el roleo, de la suerte que has ido echando esta linea, que comunmente llaman aspiral, assentando el compas en los mismos puntos, daràs el grueso del filete, que ha de ir en la fabrica del capitel, con la misma copada con que parte, y assi quedará con diminucion dispuesto el capitel jonico con todas sus medidas, porque de la forma que el roleo se haze en vn lado, se haze en otro, como el deséño lo demuestra.

G

CAE



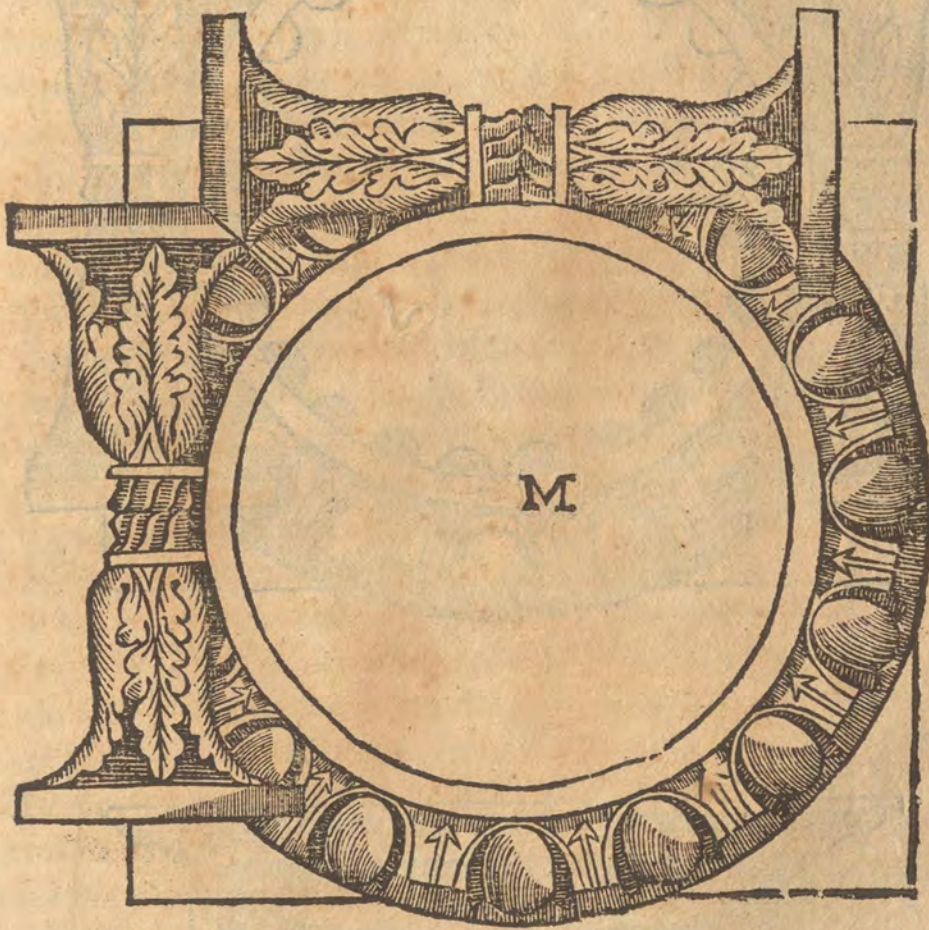
- Q. Alto del collarin.
- S. Alto del capitel, y lo que baxa el centro de la pluta.
- L. Linea cateta.
- A. B. C. E. Puntos de los quales se haze el roto.
- P. Gruesso de la coluna por la parte de abaxo.



CA

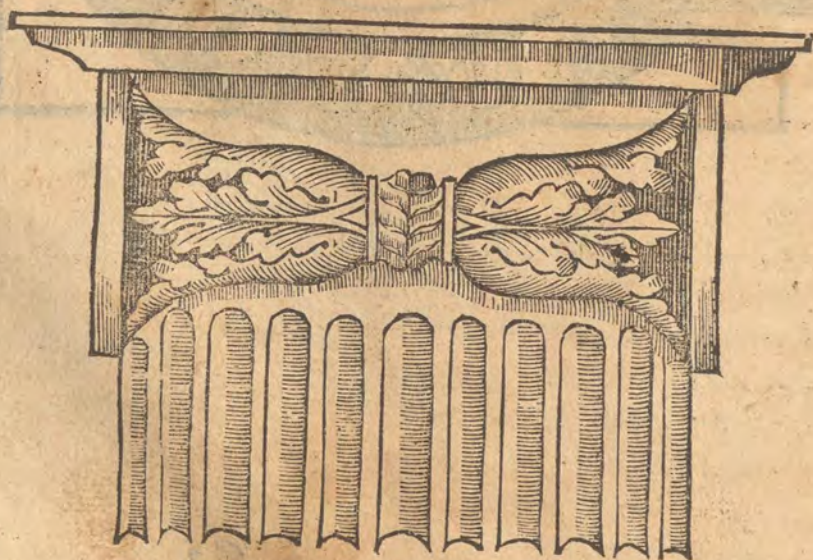
Q

Si fucediere sentar este capitel en alguna esquina, haràs los roleos,
que ellos por si formen la esquina, tambien como el deseno
M. lo demuestra.



ARTE, Y USO

Nota. Nota, que los diseños. V. es la forma que ha de tener el largo del roleo, y capitel, y así quedará manifiesto a todos. Otra disposición trae Biñola, mas por ser esta mas clara la elegi. Es disposición de Se-



Sebastiano en su lib. 4. Assentados los capiteles se figue el assentar el alquitrabe, friso, y cornisa; y Vitrubio en su lib. 3. cap. 3. trata de su *Vitrubio.* disposicion, creciendo en las medidas segun el altura de la coluna, aduirtiendo al juyzio del Maestro, que como excedieren las alturas de la fabrica, exceda en dar moderada altura, por lo que disminuye a la vista: mas dexalo arbitrariamente a la razon del Artifice: y desta autoridad se deue valer en las ocasiones. Y viniendo a las medidas del alquitrabe, friso, y cornisa, por regla general tendran de alto la quarta parte de la coluna, con basa y capitel. Hemos dicho, que ha de tener ocho gruesos y medio, que son diez y siete modulos, cuya quarta parte es quatro modulos, y vn quarto; ò dos gruesos de la coluna, con la octaua parte del mismo grueso, que es el largo de la linea. A. B. Esto se ha de repartir como se sigue: los dos modulos y medio han de tener el alquitrabe, y friso, repartido en nueue partes: las quatro ha de tener el alquitrabe, y el friso las cinco, siendo tallado: mas siendo llano, tendrà quatro en friso, y cinco el alquitrabe. Y suponiendo que ha de ser tallado, le doy quatro partes de las nueue al alquitrabe. Nota, que todas estas medidas hallaràs en la linea .A. *Nota.* B. que es quarta parte de la coluna (como està dicho.) Las quatro partes de las nueue repartiràs en quinze partes: a la primera faxa daràs tres, a la segunda quatro, a la tercera cinco, al talon dos, y vna a la mocheta, ò filete de encima, con que quedan repartidas las quinze partes hechas de las quatro. El friso tendrà las cinco partes. Resta para los quatro modulos y vn quarto (por llevar dos y medio alquitrabe y friso) vn modulo y tres quartos: estos ha de tener la cornisa de alto, repartidos en treinta y vna partes, como la .A. N. demuestran. Estas repartiràs como se siguen, al talon tres y media, al filete de encima vna; al denticulo, ò corona de los dentellones, seis; y media a su filete de encima, vna al junquillo, quatro al quarto bocel, seis a la corona, dos al talon de encima, media a su filete, cinco al papo de paloma, vna y media a su mocheta; y asì quedaràn repartidas las treinta y vna partes. La salida del alquitrabe, friso, y cornisa, sea en esta forma: la primera faxa ha de guardar el viuo de la coluna, la segunda ha de salir la quarta parte de su alto, y la tercera saldrà lo que la segunda; el cimacio, ò talon, con su filete, saldrà su quadrado; el friso guardará el viuo de la primera faxa: en la cornisa saldrà el talon; y su filete su quadrado; el dentellon, ò corona, tambien su quadrado: donde están repartidos los dentellones, segun Vitrubio libro *Vitrubio.* tercero, capitulo tercero, han de tener de frente la mitad de su alto;

Alto del alquibé, friso, y cor-

Alto del alquibé, y friso.

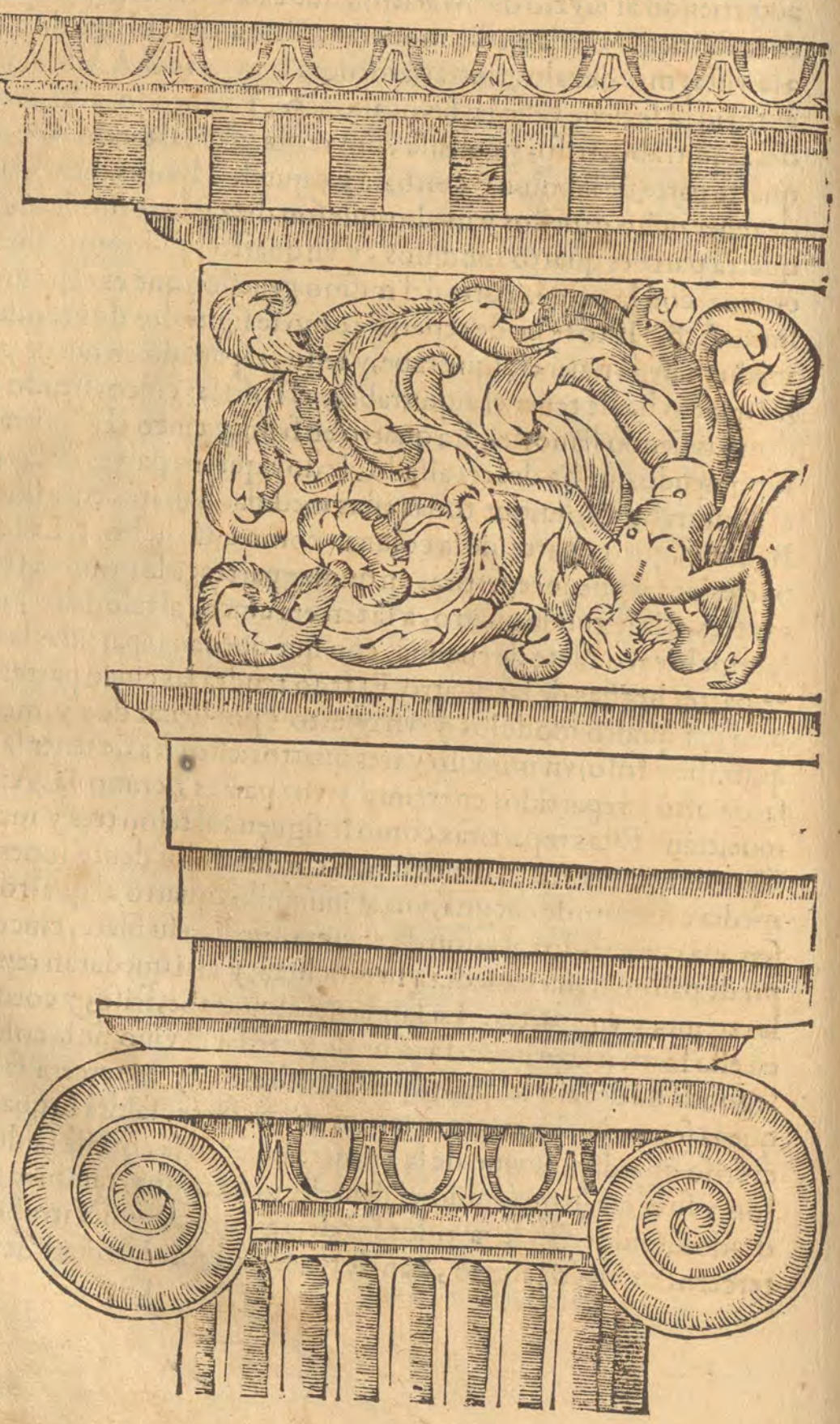
Alto del alquibé.

Alto del friso.

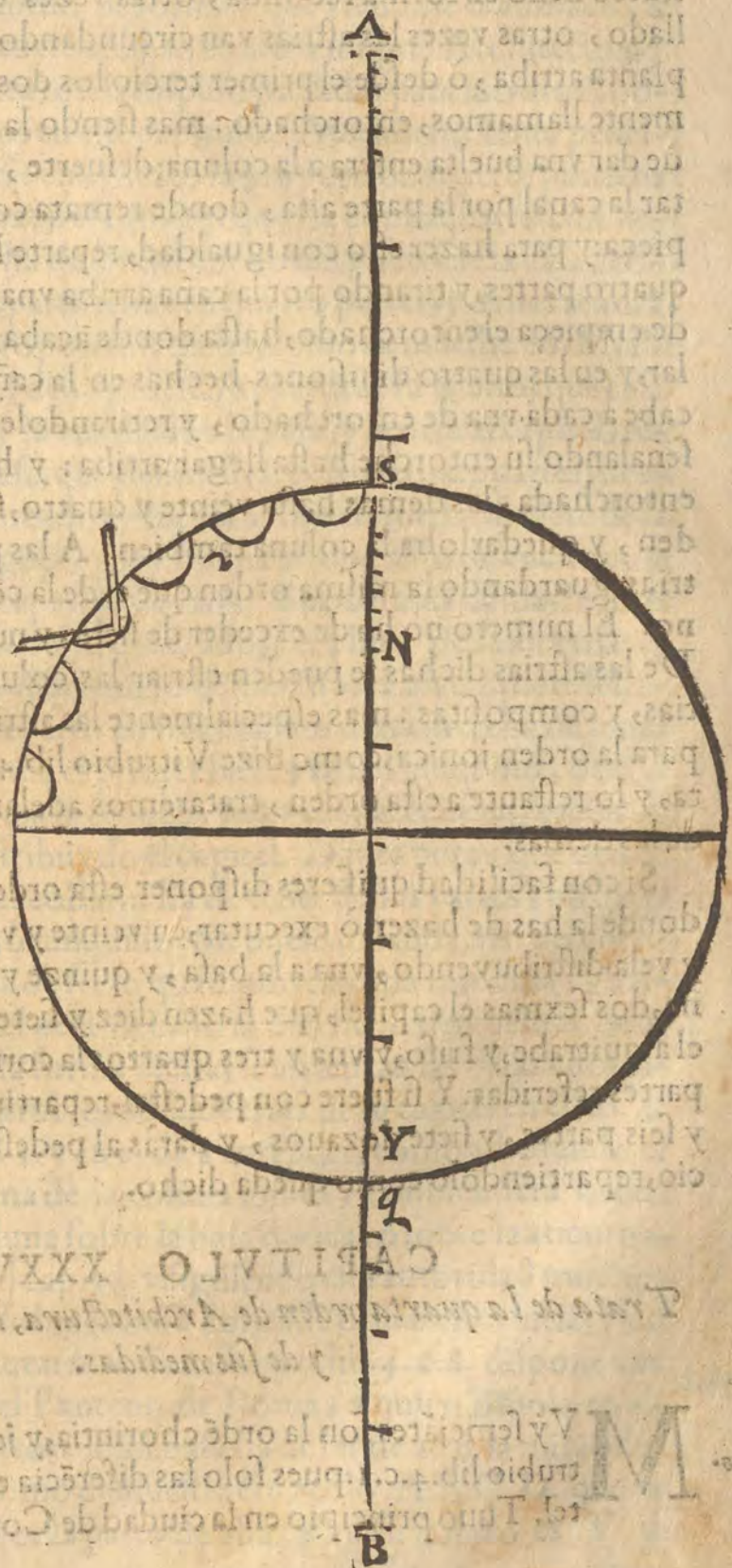
Alto de la cor-

oncha, y lo que
an de fondo.

Grueso de la
na, ó dos mo-
s.



y el fondo, ò entre cortadura, tenga de ancho, repartido el ancho del dentellon en tres partes, las dos. El quarto bocel tendrá de salida su quadrado: en el se pueden esculpir obalos, ò agallones, q̄ guarden el viuo de los detellones, como en el dibujo se conoce mejor. La corona tenga de salida el alto dicho, y tres partes mas, y lo restante bolarà su talon, el filete su quadrado, y lo mismo el papo de paloma; y así será medido, como el diseño tambien demuestra. Las astrias, ò canalaturas, segun Vitrubio lib. 3. cap. vlt. ha de ser veinte y quatro, cada quarta de circunferencia seis. El plano de entre austria y austria ha de ser, de tres partes de la canal vna. El fondo de la canal ha de ser lo q̄ entrare el angulo de vna esquadra, tocando en los extremos de afuera, como en el diseño S. P. mejor se conocerà. No todas vezes baxan las astrias



Vitrubio

G 4 trias

M

B

trias hasta su planta de la columna, que a las vezes sucede estriar los dos tercios con canales, y el otro que signifique la canal, y quede su hueco lleno en forma redonda, otras vezes el tercio primero estallado, otras vezes las astrias van circundando a la columna, desde la planta arriba, ò desde el primer tercio los dos vltimos, que comunmente llamamos, entorchado: mas siendo la astria entorchada, ha de dar vna buelta entera a la columna; desuerte, que a plomo ha de estar la canal por la parte alta, donde remata con la baxa donde empieza: y para hazer esto con igualdad, reparte la caña de la columna en quatro partes, y tirando por la caña arriba vna linea recta, desde donde empieza el entorchado, hasta donde acaba, que este perpendicular, y en las quatro diuisiones hechas en la caña, mirarás lo que le cabe a cada vna de entorchado, y retirandole de la linea recta, irás señalando su entorche hasta llegar arriba: y hecha la primer canal entorchada, las demas hasta veinte y quatro, seguirán la misma orden, y quedarlo ha la columna tambien. A las pilastras se echan astrias, guardando la misma orden que el de la columna, en canal, y plano. El numero no ha de exceder de siete, y nunca han de ser pares. De las astrias dichas se pueden estriar las columnas doricas, chorintias, y compoſitas: mas especialmente las astrias fueron inuentadas para la orden jonica, como dize Vitrubio lib. 4. cap. 1. De la imposta, y lo restante a esta orden, trataremos adelante quando tratemos de las demas.

Si con facilidad quisieres disponer esta orden, reparte el altura donde la has de hazer, ò executar, en veinte y vna parte y vn quarto, y vela distribuyendo, vna a la basa, y quinze y quatro sexmas la caña, dos sexmas el capitel, que hazen diez y siete partes, dos y media el alquitrabe, y friso, y vna y tres quartos la cornisa, repartido en las partes referidas. Y si fuere con pedestal, repartirás su altura en veinte y seis partes, y siete dozauos, y darás al pedestal las cinco y vn tercio, repartendolo como queda dicho.

CAPITULO XXXVI.

Trata de la quarta orden de Architectura, llamada chorintia, y de sus medidas.

Vitrubio. **M**Vy semejates son la ordē chorintia, y jonica, como dize Vitrubio lib. 4. c. 1. pues solo las diferēcia este Autor en el capitel. Tuuo principio en la ciudad de Corintio, resultado del

ornato de vn sepulcro, de adonde saliò el capitel llamado de hojas, por circundar ellas a vn canasto que a caso se puso en el sepulcro, y la misma naturaleza le adornò de forma, que viendole Calimaco, a quien los Atenienfes reuerenciauan como a insigne Architecto, y contemplando su fabrica, della dispuso medidas para la orden chorintia, de que tratarèmos en este capitulo. Auendo de tener pedestal esta orden, guardaràs en el neçto la proporcion superbi partiens tercias, de que tratamos en el cap. 23. que sea como quatro con siete. El ancho del neçto ha de ser del ancho del plinto de la basa, como en las passadas, y repartirlehas en quatro partes, y destas tendrá siete de alto, que es la proporcion dicha, como demuestra H. M. P. X. Para su basa y capitel deste pedestal, repartiràs su ancho, que es la P. X. en quatro partes, y la vna daràs a la basa, y la otra al capitel, repartido la parte de la basa, que demuestra. S. T. en doze partes, y dellas daràs quatro al plinto, dos y media al bocel, media al filete de la gula, dos y media a la gula, vna y media al junquillo de encima, y otra al filete; y afsi serà repartida la basa. Su buelo, ò salida, serà en sus molduras desde el bocel su quadrado, y el plinto no saldrà mas q̄ el viuo del bocel, como el deseño lo demuestra. La otra parte señalada en .Y. T. se ha de repartir en treze partes, las cinco ha de tener el friso del pedestal, media el primer filete, vna el junquillo, otra el quarto bocel, tres y media la corona, vna y media el talon, media su filete; y afsi quedará distribuydo el capitel. Deues notar, que demas de las medidas dichas, el collarin ha de tener destas partes, media el filete, y vna el tondino, ò junquillo. Su buelo, ò salida, afsi del collarin, como del capitel, ha de ser su quadrado de cada moldura, guardando el friso el viuo del neçto, como el deseño lo demuestra. Sentados los pedestales en la forma dicha, se assientan las basas chorintias; y desta no trata Vitrubio, aunque trata de su capitel en el lib. 4. (como està dicho) cap. 1. y en el dà a entender, como assentando el capitel chorintio encima de la coluna jonica, tambien serà orden chorintia, y pone la coluna sobre la basa dorica, ò sobre la aticurga, de que ya tratamos en el cap. 34. y siguiendo esta autoridad muchos Architectos, assientan sobre la basa dorica, la orden chorintia, y no contradize a Architectura: mas Sebast. en el lib. 4. c. 8. dispone vna basa chorintia sacada del Panteon de Roma, a quien Bñola en algunas cosas sigue, y otros. Esta basa ha de ser de alto la mitad del gruesso de la coluna, como demuestra el circulo .A. B. C. D. que es el gruesso de la coluna por la parte de abaxo, y su centro es .V. y

desde el a qualquiera parte es el alto de la basa, como denotan A. V. la quarta parte desto tendrà el plinto, y lo restante repartirás en diez y seis partes, como el diseño demuestra, y darás media al primer filete, quatro al bocel, media al siguiente filete, vna y media a la escocia, o media caña, media al filete de encima, vna al junquillo primero, otra al segundo, y media a su filete, y estas quatro molduras juntas se llama astragalo, y vna y media a la escocia, media al filete, tres al bocel vltimo, vna y media al vltimo filete; y assi quedará distribuyda el alto de la basa, teniendo el medio grueso de su columna. En el dar la salida, ò buelo desta basa, ha de ser el Architecto muy considerado, como en lo demas conuiene que lo sea: y assi, si esta basa fuere puesta sobre otra orden de columnas, será su salida como la de la basa jonica; mas si su assiento fuere en parte baxa, tendrá de salida la mitad de su alto: y es la razon, que en la parte alta el mucho buelo disminuye la grandeza de las molduras: y en la parte baxa, el mucho buelo las haze campear mas: y assi, el buelo de la basa presente no es vniuersal regla, mas serlo ha lo dicho, y aun tiene

esta basa en alto, acrecentando el alto de las demas. En el saber vsar destas licencias

se descubre mas el juy-
zio del Artifice.

La

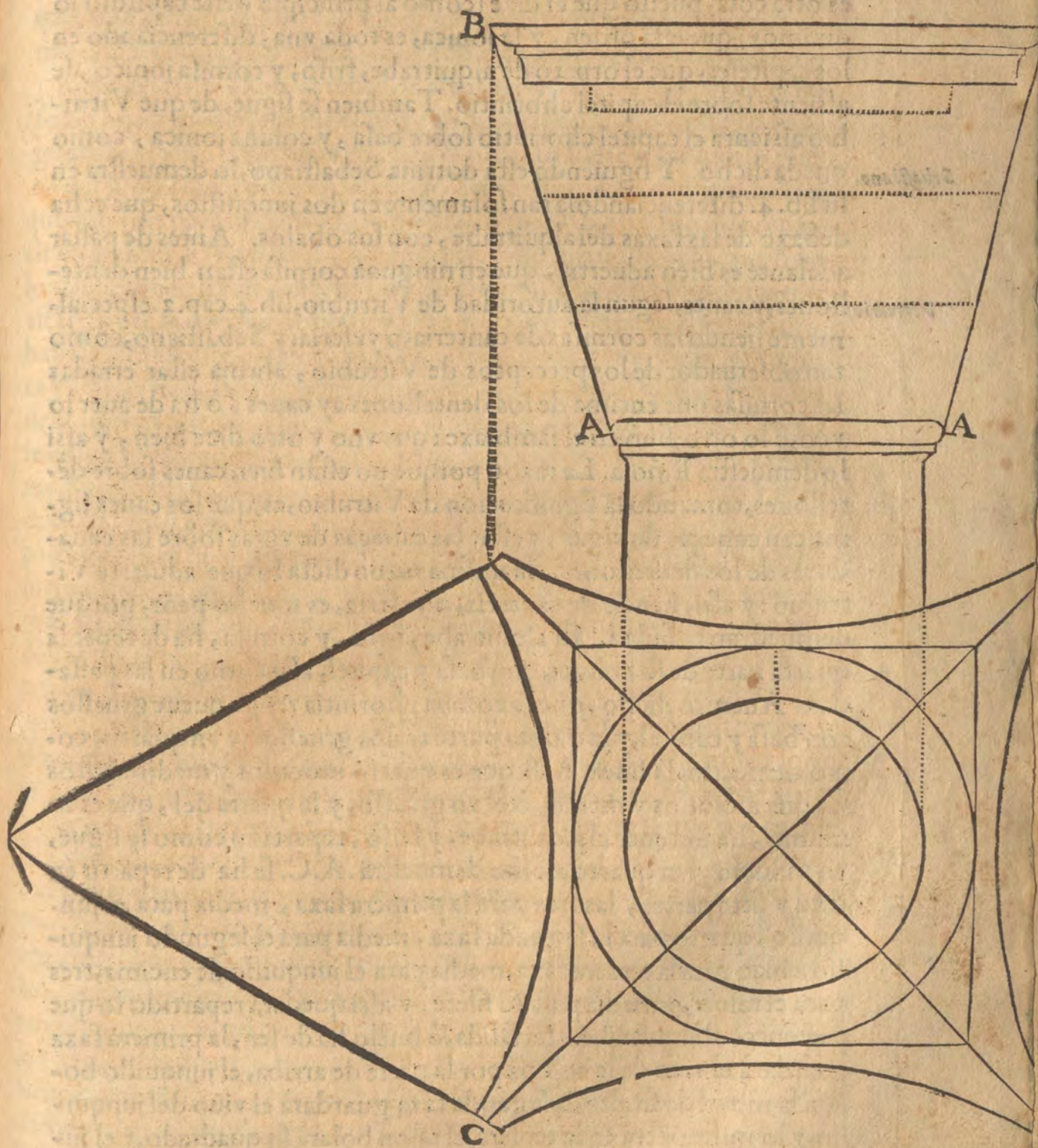


P.X.M.H. Ne-
 to del pedestal.
 S.T. Bafa del pe-
 destal.
 T.Y. Capitel.
 A.V. Alto de la
 bafa.
 A.B.C.D. Grues-
 fo de la coluna
 por la parte ba-
 xa.

Vitrubio. La columna dorica, dize Vitrubio lib. 4. cap. 1. que sea tan alta como la jonica, y que la alteza del capitel la haze ser mas alta a esta orden, que a la passada: mas por regla general tenga de alto nueue gruessos con basa y capitel: y afsi, la caña que se ha de assentar sobre la basa dicha, tenga siete gruessos y medio, y tendrá los nueue con basa y capitel; y siendo acompañada, se guardará la regla que en las passadas, dandole vn gruesso mas en su altura. Sobre la caña se afsiē-

Vitrubio. ta el capitel, y dél trata Vitrubio en su lib. 4. cap. 1. donde dize, que ha de tener de alto tanto como el gruesso de la columna por la parte de abaxo, y el tablero ha de tener de ancho por la diagonal, dos gruessos de columna, como el deseño. C.M. lo demuestra. El tablero ha de tener de alto la septima parte del alto del capitel, repartido en quatro partes, vna y media para el bocel, media para el filete del abaco, ò tablero, y dos para el tablero, con la copada que recibe el filete, y debaxo del abaco, ò tablero, ha de auer vna cinta, ò filitor, que tenga de alto la mitad del tablero, con su filete, y desde el tablero lo restante se repartirá en tres partes, como en el capitel desnudo se demuestra, vna será para las primeras hojas, y la otra para las hojas de en medio, y la tercera para los caulicoles, o roleos, y los caulicoles, ò roleos, y hojas, tendrán de salida lo que demuestra la linea .A.B. y de aí conocerás el gruesso que ha menester el capitel para irle vaciando; y entre los roleos, y las hojas de en medio, se dexen vnos espacios para las hojas menores, que están en forma de alcachofas, de donde nacen los roleos, y debaxo de los quatro angulos del tablero, han de estar puestos los caulicoles, ò roleos mayores, y en las quatro frentes del tablero, han de estar en cada vna vn floron de medio a medio, que tenga el alto de todo el tablero, y debaxo del floron han de estar los caulicoles, ò roleos menores. Las

hojas han de ser en cada orden, ocho al rededor, viniendo a quedar el capitel gruesso por la parte de abaxo, como la columna por la parte de arriba, como en el deseño se demuestra.



Sobre la coluna y capitel se assienta el alquitrabe, friso, y cornisa; y desto no trata Vitrubio, ni a esta orden se la dà, mas aunque trata de la deriuacion de los canes (como despues diremos) y a mi ver no

es

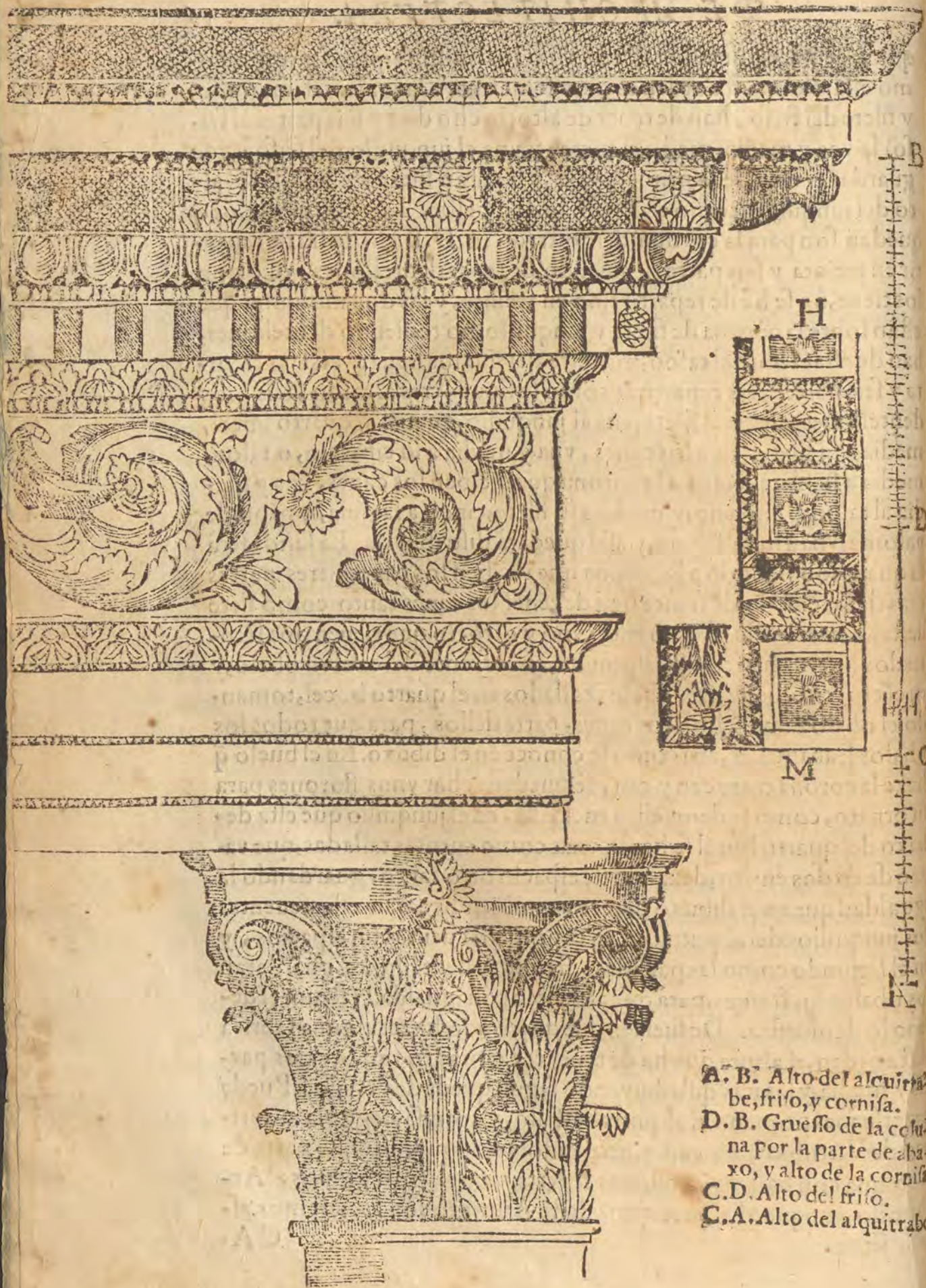
es otra cosa, puesto que él dize (como al principio deste capitulo lo diximos) que esta orden, y la jonica, es toda vna, diferenciando en los capiteles, que el ornato de alquitrabe, friso, y cornisa jonico, se assiente sobre el capitel chorintio. Tambien se sigue, de que Vitrubio assienta el capitel chorintio sobre basa, y columna jonica, como queda dicho. Y siguiendo esta doctrina Sebastiano, lo demuestra en su lib. 4. diferenciandola tan solamente en dos junquillos, que echa debaxo de las faxas del alquitrabe, con sus obalos. Antes de passar adelante es bien advertir, que en ninguna cornisa están bien dentellones, y canes, segun la autoridad de Vitrubio, lib. 4. cap. 2. especialmente siendo las cornisas de canteria, o yeseria: y Sebastiano, como tan obseruador de los preceptos de Vitrubio, afirma estar erradas las cornisas que encima de los dentellones ay canes; ò ha de auer lo vno, ò lo otro; sino en el samblaxe: que vno y otro dize bien, y assi lo demuestra Biñola. La razon porque no están bien canes sobre dentellones, tomando la significacion de Vitrubio, es, que los canes significan cabeças de vigas, y estar las cabeças de vigas sobre las cauduras de los dentellones, la misma razon dicta lo que advierte Vitrubio: y assi, siendo de canteria, o yeseria, es mucho peor, porque demuestran falsedad. El alquitrabe, friso, y cornisa, ha de tener la quarta parte de su columna, con basa y capitel, assi como en las passadas. Auemos dicho, que la columna chorintia tenga nueue gruesos con basa y capitel, y la quarta parte es dos gruesos, y vn quarto, como demuestra la linea. A. B. que es quatro modulos y medio: destes los dos modulos y medio, ò el vn grueso, y la quarta del, que es lo mismo, ha de tener el alquitrabe, y friso, repartido como se sigue, vn modulo y vn quarto, como demuestra. A. C. se ha de repartir en diez y siete partes, las tres para la primera faxa, media para el junquillo, quatro para la segunda faxa, media para el segundo junquillo, cinco para la tercera faxa, media para el junquillo de encima, tres para el talon, y media para su filete; y assi quedará repartido lo que pertenece al alquitrabe. La salida, ò buelo ha de ser, la primera faxa guardará el viuo de la columna por la parte de arriba, el junquillo bolará la mitad de su alto, la segunda faxa guardará el viuo del junquillo, y lo mismo será en la tercera, el talon bolará su cuadrado, y el junquillo y filete la mitad; y assi quedará el alquitrabe con toda perfeccion, como el deseño lo demuestra. El friso ha de tener de alto lo restante de hasta los dos modulos y medio, que es lo que demuestra C. D. siguiendo la regla que dimos en el capitulo passado con el al-

Sebastiano.

Vitrubio

qui-

quitrabe y friso, siendo tallado; y no lo siendo, tambien: porque como està dicho, esta orden es muy semejante a la jonica: el junquillo, y filete del friso, han de tener de alto (hecho diez y seis partes el friso) la vna y media, media el filete, y vna el junquillo; el friso ha de guardar el viuo de la primera faxa, y bolaràn filete y junquillo el alto del junquillo, como el deseño lo demuestra. Los dos modulos q̄ quedan son para la cornisa, demostrado en .D.B. esto se ha de repartir en treinta y seis partes, auiendo de tener dentellones, que si no los tiene, no se hã de repartir sino en treinta, y las dos molduras que estàn sobre la corona de filete y junquillo, no teniendo dentellones, han de estar sobre el talon, mas este deseño los lleva, y asì las treinta y seis partes, las repartiràs como se sigue, tres al talon, seis a los dentellones, media al filete, vna al junquillo, quatro al quarto bocel, media a su filete, seis a los canes, vna y media a su cimacio, o talon, media a su filete, cinco a la corona que reciben los canes, vna y media al talon, o cimacio, y media a su filete, cinco a la gula, o papo de paloma, vna a su mocheta, y asì quedará distribuyda. La salida será su quadrado, dando a la corona que reciben los canes, tres partes mas de las cinco: de frente han de tener los canes tanto como siete destas partes, y de espacio entre vno y otro, lo que tienen dos frentes: los obalos han de corresponder, en la frente del can, vn obalo, y en el espacio que ay, tres obalos tallados en el quarto bocel, tomando el obalo inmediato a los canes, parte dellos, para que todos los obalos sean iguales, asì como se conoce en el dibuxo. En el buelo q̄ haze la corona entre can y can, se pueden echar vnos florones para su ornato, como se demuestra en .H.M. en el junquillo que està debaxo del quarto bocel se haràn vnas como cuentas talladas, que vayan de en dos en dos, dexando de espacio otro tanto, guardando la igualdad que en el dibuxo parece, tambien llevaràn estas cuentas los junquillos del alquitrabe, en el primero cuentas sin espacios, y en el segundo como las passadas: si tuuiere dentellones guardaràn los obalos sus frentes, para que asì estèn con igualdad, segun el deseño lo demuestra. De suerte, que queriendo hazer alguna fabrica desta orden, el altura que ha de tener repartiràs en veinte y dos partes y media, y las iràs distribuyendo segun queda declarado. Puede hazerse mas pequeño el alquitrabe, friso, y cornisa, segun la autoridad de Vitrubio lib. 4. cap. 7. no dandole mas que la quinta parte de la columna con basa y capitel, mas el Arte nõnca ata las manos al Architecto, aunque a los preceptos deste Autor todos deuiéramos estar sujetos.

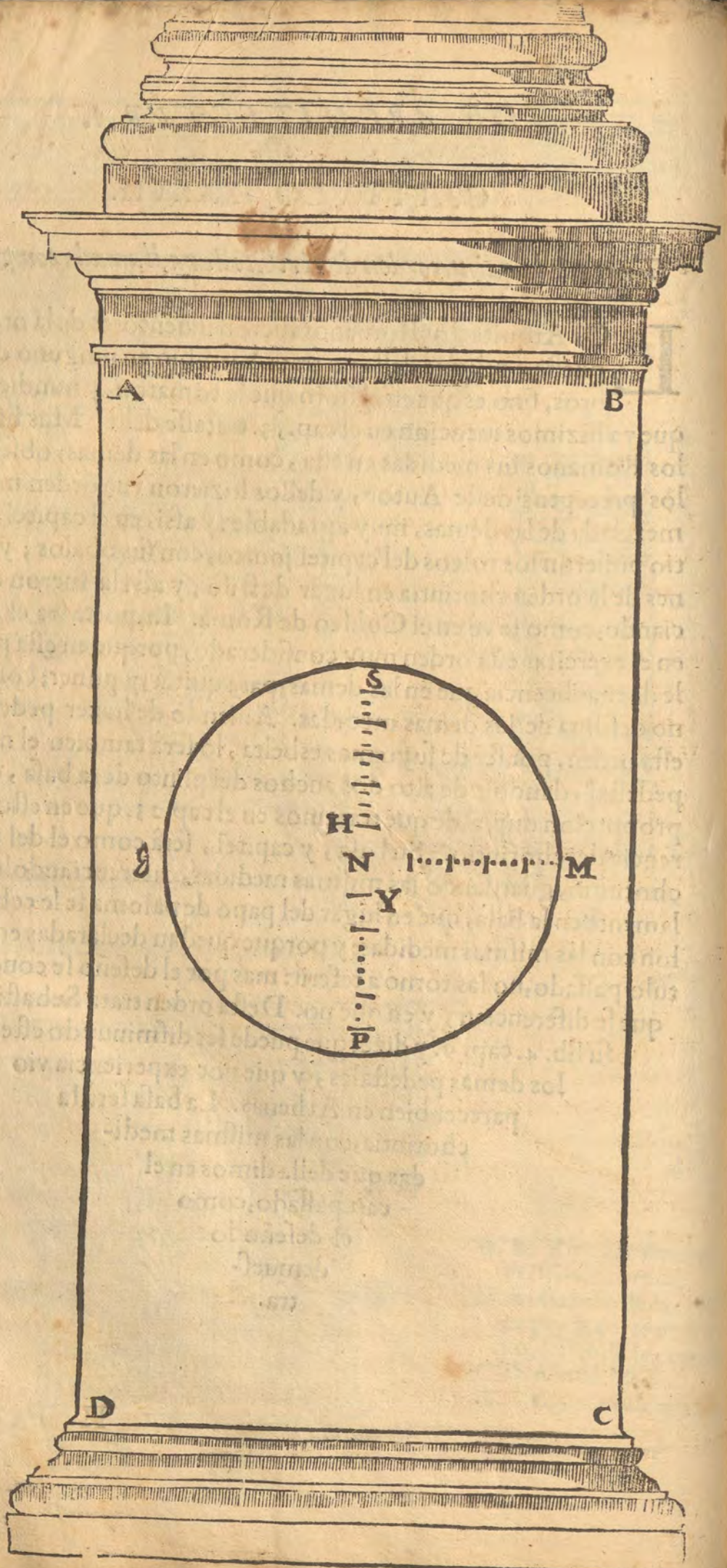


- A. B.** Alto del alquitrabe,
 be, friso, y cornisa.
D. B. Grueso de la columna
 por la parte de abajo,
 y alto de la cornisa.
C. D. Alto del friso.
C. A. Alto del alquitrabe

CAPITULO XXXVII.

Trata de la quinta orden de Architectura, llamada compuesta.

LOs Arquitectos Romanos fueron inventores de la orden compuesta, porque della no trata Vitrubio en ninguno de sus libros, sino es que en el libro que le tomaron, y hundieron, de que ya hizimos mencion en el cap. 33. tratasse della. Mas siguieron los Romanos sus medidas en esta, como en las demas, obseruando los preceptos deste Autor, y dellos hizieron vna orden mixta, ò mezclada de las demas, muy agradable: y asì, en el capitel chorintio pusieron los roleos del capitel jonico, con sus obalos; y los canes de la orden chorintia en lugar de friso; y asì la fueron diferenciando, como se vè en el Coliseo de Roma. Importa sea el Artifice en el exercitar esta orden muy considerado, porque en esta parece se le dà mas licencia que en las demas, para quitar, y poner; con tal que no desdiga de las demas medidas. Auiendo de hazer pedestal para esta orden, por ser de suyo mas esbelta, lo serà tambien el necto del pedestal, dandole de alto dos anchos del plinto de la basa, que es la proporcion dupla, de que tratamos en el cap. 23. que en esto se diferencia del chorintio. Su basa, y capitel, serà como el del pedestal chorintio, guardando las mismas medidas, diferenciandole tan solamente en la basa, que en lugar del papo de paloma se le eche vntalon con las mismas medidas: y porque quedan declaradas en el capitulo passado, no las torno a referir: mas por el deseño se conocerà en que se diferencian, y en que no. Desta orden trata Sebastiano en su lib. 4. cap. 9. y dize, que puede ser disminuydo este, y los demas pedestales, y que por experiencia vio parecer bien en Athenas. La basa serà la chorintia, con las mismas medidas que della dimos en el cap. passado, como el deseño lo demuestrá.



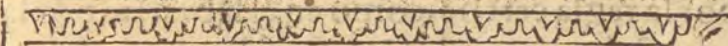
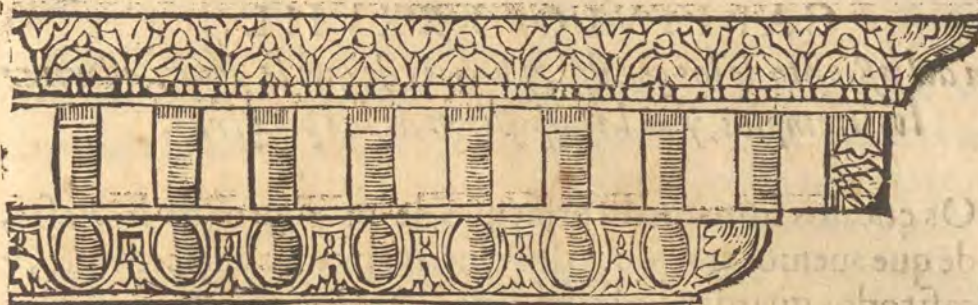
A.B.C.D. Necto
del pedestal.
M.S.Q.P. Grues
fo de la coluna
por la parte de
abaxo.
Y.P. Alto de la
bafa del pedes-
tal.
H.S. Alto del ca-
pitel.
N.M. Alto de la
bafa.

La coluna ha de tener de alto diez gruesos, con su basa y capitel, medio grueso la basa, el capitel vn grueso, y vna sexta parte del mismo grueso, y lo restante la caña de la coluna; y si fuere acompañada, tendrá vn grueso mas, segun está dicho en las demas ordenes. El capitel se ha de componer de jonico y dorico, como al principio diximos, haziendo los roleos, ò cauliculos, mayores que los de la orden chorintia. Todo el cimacio, ò tablero, tendrá demas del grueso de la coluna, que es la sexta parte, como el diseño demuestra, entre roleo y roleo tendrá tres obalos en el quarto bocel en cada frente que causa el tablero. El alquitrabe, friso, y cornisa, ha de ser de la quarta parte del alto de la coluna, con basa, y capitel, como las demas, distribuydas sus medidas como en la orden jonica, en quanto a la cornisa, diferenciando, que en lugar del talon con que empieza, empieza con el quarto bocel, donde han de estar los obalos, y sobre ellos los dentellones, como en su lugar diximos: despues sucede el talon, con las mismas medidas que la jonica, pues tambien ha de tener esta cornisa dos modulos de alto, como la otra: el alquitrabe, y friso, tienen tres modulos, la mitad el alquitrabe, y la mitad el friso; y lo que toca al alquitrabe divide en catorze partes, y dà quatro a la primera faxa, vna al talon de encima, cinco y media a la segunda faxa, que guarde el viuo del talon, media al junquillo, vna y media al quarto bocel, donde tambien han de estar tallados obalos; y en el junquillo sus cuentas, vna a la escocia, y media a su mocheta, y estas vltimas molduras bolaràn su quadrado, como el diseño lo demuestra. El friso tendrá otro tanto de alto, dandole vn filete tan alto como la mocheta, y en el remate con la copada; y este friso puede estar con canes, que coxan su altura; y teniendolos la cornisa, no tendrá, ni bocel, ni dentellones, y el bocel se assentará donde está el talon, con el junquillo y filete. Hemos advertido en lo que diferencia esta orden de las demas, y puede el Artifice aun hazer mas diferencia, con tal que no se aparte de las medidas de Vitrubio: y assi, el lugar donde se huviere de hazer esta orden compuesta, se repartirá en veinte y cinco partes, ò modulos, no teniendo pedestal, y los dos tendrá de grueso la coluna por la parte de abaxo: la basa tendrá vno de alto: la caña tendrá diez y siete, y dos tercios: el capitel vno, y vn tercio; y el alquitrabe, friso, y cornisa, cinco, segun queda advertido, guardando las medidas de la jonica. Esta orden es mas alta que las passadas, no sin fundamento: porque de ordinario se pone en parte superior a las demas ordenes: y porque la vista disminuye los cuer-

pos distantes, por esta causa sus inventores con prudente consejo, en el Coliseo de Roma, despues de auer puesto la orden dorica, pusieron la jonica, y despues la chorintia, a quien sucedio la compuesta, y así quedò en lugar alto; y conforme a el dieron las medidas de que auemos tratado, y puesto en demonstracion. De aqui se deue colegir, q̄ han de guardar estas ordenes en el lugar donde se executaren, la misma orden que guardan en sus nombres, ò en nombrarlas: porque si se hiziere vn edificio que lleue dos ordenes, siempre la primera con que han de empear ha de ser la mas robusta, y la vltima la mas delicada: y como vayan sucediendo las ordenes, han de suceder en la delicadeza; y así, sobre la toscana estara bien la dorica, y sobre la dorica la jonica, y despues la chorintia, despues la compuesta, como queda aduertido. De lo restante a las cinco ordenes trataremos adelante.

CAPITULO

De las medidas de las columnas, y de las partes de ellas. Las columnas se miden desde el suelo hasta el capitel, y se dividen en tres partes: la inferior, que es el fuste, y se divide en diez y siete partes; la media, que es el entablamento, y se divide en tres partes; y la superior, que es el capitel, y se divide en tres partes. El fuste se divide en diez y siete partes, y cada una de ellas se llama un modulo. El entablamento se divide en tres partes, y cada una de ellas se llama un modulo. El capitel se divide en tres partes, y cada una de ellas se llama un modulo. Las columnas se miden desde el suelo hasta el capitel, y se dividen en tres partes: la inferior, que es el fuste, y se divide en diez y siete partes; la media, que es el entablamento, y se divide en tres partes; y la superior, que es el capitel, y se divide en tres partes. El fuste se divide en diez y siete partes, y cada una de ellas se llama un modulo. El entablamento se divide en tres partes, y cada una de ellas se llama un modulo. El capitel se divide en tres partes, y cada una de ellas se llama un modulo.



A
M
N
B

A. F. Alto del alquitrabe,
friso, y cornisa.
N. B. Alto del alquitrabe
N. M. Alto del friso.
A. M. Alto de la cornisa,
y grueso de la colana
por la parte baxa.

H₃

ARTE, Y USO

CAPITULO XXXVIII.

Trata del asiento de los çocalos, y basas, de que se deuen adornar los Templos, y de la disposicion de las pilastras.

LOs çocalos tomaron su principio de los plintos de las basas, de que auemos tratado en los cinco capitulos antecedentes, y casi todos guardan vn mismo alto, mas en el los exceden los çocalos, porque se les dà mas alto, como luego diremos. Estos de ordinario son de canteria, porque fuera de ser firmes, conseruan con limpieza el edificio, recibiendo en si lo que salpica el agua. Hizimos demostracion en el cap. 25. de la planta con todos sus resaltos y huecos, librando para adelante la disposicion de las pilastras, y esta ha de guardar en su altura la que guardan las columnas, segun sus ordenes, dando los mismos gruessos que queda dicho: el gruesso de la pilastro, o ancho, se ha de elegir, y sacar del alto que ha de tener la fabrica, repartiendo segun los gruessos de la orden que huieres de echar: aduertiendo, que porque las pilastras estàn acompañadas con el cuerpo de la obra, se ha de guardar con ellas lo que diximos de las columnas acompañadas en las cinco ordenes. Si la pilastro huiere de ser diminuyda, guardaràs la regla que dimos en el cap. 32. assi en el disminuirla por la regla cercha, como en el labrarlas por la disminucion de las alturas. Si huieren de ser àastriadas, haràs las astrias como queda dicho en el cap. 35. Si la pilastro estuviere acompañada con contrapilastro, ò traspilastro, podràs adelgazar mas su gruesso, de suerte que si su altura se auia de repartir en ocho gruessos, los repartas en nueue, y no contradize si fuere en diez. El relieue de la pilastro, por regla general, ha de ser la dozaua parte de su ancho. En la planta que al principio deste capitulo citamos, hizimos desño de la planta de la pilastro, o asiento, y por esso no le refiero. Sabido lo que a la pilastro pertenece, el çocalo tendrà de alto por la mitad del ancho de la pilastro, y de relieue lo que la pilastro. En los huecos de las capillas no tendrà resalto ninguno, ni en hueco de puerta, sino guardará el viuo de la esquina, para q̃ assi no aya estoruo en las rexas, ni puertas. En el Presbiterio irá el çocalo cõ la tirãtez q̃ causan las gradas por la parte alta, y el numero de las gradas seràn cinco en el Presbiterio, y en los Colaterales vna: porque abundancia de gradas no es decente para los celebrãtes, por descubrir al pueblo los pies. Teniẽdo muchas gradas, y estãdo en el numero dicho,

no

no dà lugar la alteza, por ser moderada; afsi quedan tambien dispuestas en la planta. De las gradas pertenecientes a escaleras trataremos en su lugar. No contradize, que a la orden toscana, ni a la corintia, se le afsiente çocalo. Las juntas del çocalo seràn como las de las basas, advirtiendò, que todas las juntas que pudieren echarse en el rincon que haze la pilastra, es mas politico: porque aunque es verdad, que vna junta buena parece bien, si està bien rematada; con todo esto es mejor que no la tenga, ò que no se vea: y es cierto, que las juntas no se pueden escusar, por el peso de las piedras; mas escusese q̄ no se vean las que pudieren. La junta irà en el rincon en diagonal: y si encima continuan mas fillares, cruzarà vna junta a otra para su mayor firmeza. Si las basas no se assentaren sobre pedestales, serà biẽ se assienten sobre vna suela, que sea la quarta parte mas alta que el plinto y relieue, la misma quarta parte que se le dà de mas. El assiento desta suela es provechoso, afsi para el edificio, como para la facilidad del assentar las basas. Si la suela bañare el gruesso de la pared, serà mejor para el edificio: mas quando no, por lo menos el lecho de la basa bañe sobre ella. Nota, que en claustros conuiene, y en corredores, que assientes las basas tambien sobre suelas, aunque queden sus frentes sepultadas, y que solo se vea el sobrelecho, y mas quando sobre las columnas cargan arcos. Procuraràs siempre, que la obra vaya a niuel, y afsi se assentaràn las basas. Si por algun descuydo quedare el cimiento falto para el buelo de la basa, remediarlo has en la grandeza, ò anchura de la suela, trauando bien en la pared, y en q̄ el fillar donde la basa està labrada, se entregue en la pared, por lo menos hasta la mitad della, aunque mejor es que quede el rodapie, como diximos en el cap. 28. En los huecos de puertas, o Capillas, no ha de reboluer la basa, sino retirando el buelo adentro, formará su remate, dexando igual el viuo de la puerta, como en el alçado se conocerà. Si encima de las basas se continua de filleria, serà bien sea de tizonas, para que queden trauadas: mas siendo de ladrillo, ello mismo lo assegura, de que trataremos en el siguiente capitulo.

Nota.

CAPITULO XXXIX.

Trata del modo que se ha de tener en continuar el edificio.

AVemos declarado las cinco ordenes de Architectura, a fin de que dellas, no solo el discipulo se aproueche en sus medi-

das, y diseños, fino que el aprouechado haziendo eleccion de la que mas le adquare a su entendimiento, eligiendola hermoste e su edificio, y pues el modo del plantar, y macizar las çanjas, queda declarado, resta el tratar, como se ha de continuar el edificio, el qual puede ser que suceda en vna de quatro formas de edificar, ò de canteria, ò mamposteria con pilares de ladrillo, ò todo de ladrillo, ò de pilares de ladrillo con tapias de tierra, que en edificios angostos es buen modo de edificar. Si es el edificio de canteria, deues advertir en que toda la pared sea vn cuerpo: porque si los sillares se assientan por dentro, y fuera, atendiendo tan solamente a las hazes, es cierto que constará esta pared de tres cuerpos, y a estos llama Vitrubio lib. 2. cap. 8 de tres coltras, y en el mismo lugar dà a entender no será buena obra, ni segura, y assi declara la que los Griegos usaron, y la que deuenos usar en nuestros edificios, que es echar piedras que abracen la obra, a quien llamaron los Griegos, diatonus, y nosotros llamamos, tizonas, y estos se deuen echar, assi en obra de filleria, como en la de mamposteria, y quando se eche vna hilada de sillares de hoja, y otra de tizonas, se puede echar, con tal que los tizonas en el gruesso de la pared trauen, o encaxen: porque de su trauazon se sigue la firmeza del edificio. Lo restante de en medio macizaràs de ripio, y cal, con abundancia de agua, para que con la abundancia de humor se conferue mas tiempo, pues consiste su conseruacion, el todo, ò la mayor parte, en la abundancia de humor, y en su modo es como el humido radical del hombre, pues en acabandosele, acaba la vida. Esto muestra la experiencia en edificios plantados en humedo, pues casison eternos. Las juntas de los sillares has de procurar que coxa el medio de cada vno de suerte, que no solo de firmeza con su trauazon, sino que hermostee la fabrica. Tambien has de procurar que lleue el fillar en lecho y sobre lecho algun genero de hoyo, para que reciba en si mas cal. Fuera de lo dicho ay otro modo de assentar filleria, que es sin cal, y tambien es muy fuerte: y de algunos edificios de canteria, ay tradicion que estàn sin cal, como la puente de Segouia, y la de Alcantara, ajustando las piedras por de dentro como por de fuera, y con drapas, o rampones de yerro, las ivan fixando, emplomandolas. Este modo de edificar es muy costoso, mas fue obrado de los Romanos, quando con pujança se señoreauan del mundo. Tambien aunque lleuen cal los sillares, son buenas las chapas de yerro, y como a tales las alaba Vitrubio lib. 2. cap. 8. Quando la obra es de mamposteria, se obra casi como la passada, sentando

Vitrubio.

La obra de silleria se debe en las juntas de las piedras

Vitrubio.

aceras a vna y a otra parte, con sus tizonas, y el medio macizarlo como està dicho. Este genero de edificar es muy fuerte, y assi los Griegos la exercitaron mucho, trauando tambien la obra por de fuera, y dentro. Tambien se haze mamposteria con pilares de ladrillo, y fuera de ser fuerte, es muy vistoso, labiando pilares a trechos por vna misma altura, y el caxon, o ystoria que nosotros llamamos, hazen de mamposteria, como està dicho, y encima de cada altura se echan dos hiladas de ladrillo, que comunmente llaman verdugos, y estos hazen mas fuerte la obra: porque como el pilar es distinto cuerpo de la mamposteria, estas hiladas hazen que sea todo vn cuerpo, trauando vno con otro. Tambien puedes entre estos pilares echar tapias de tierra, y yendo bien sazonzada es muy buen edificio, echando sus verdugos como està dicho: vnas vezes son las tapias aceradas, ò con hormigon, otras no: si las hizieres con hormigon, procura tener la cal batida, y estando algo dura sazonzarlas como si fuera tierra para tapias, y en la haz que has de acerar arrimado al tapial, vele echando como dos ò tres dedos de gruesso, y despues pisar cõtra ello, saldrà con buena tez; es muy buena defensa para agua vientos. Tapias Valencianas se hazen con tierra, medios ladrillos, y cal, echando lechos de vno y otro; es obra fortissima. Comunmente el altura de los pilares ha de ser de tres pies: puedes labrar pilares de piedra menuda, y ladrillo, echando vna hilada de piedra, y dos de ladrillo; es muy buen edificio, y antiguo. La obra de ladrillo es mas solida y maciza que las demas, aunque de muchas piezas mas ayuntadas, hazen vn cuerpo solido y macizo. Vitrubio en su lib. 2. cap. 8.

la alaba mucho, para cuya alabança trata de vna casa que edificò el Rey Mauscolo en la ciudad de Alicarnaso, toda de ladrillo, y fue tã insigne, que mereciò nombre de septima marauilla, y en ella està la fuente Salmancida, a quien los Poetas con ficcion atribuyen al que beue de su agua, la deshonestidad. Hazela mas celebre a esta fabrica el famoso hecho que en ella sucediò a la Reyna Artemisa, muger de Mauscolo, pues por su traça, y la del edificio, venciò a los de Rodas. Lo dicho es para mayor alabança de las fabricas del ladrillo. Y Aristoteles dize, que el barro cocido se conuierte en piedra, y de experiencia me consta esta verdad. La fortaleza deste material consiste en saberlo trauar, y frogar. Lo vno se haze trauando el ladrillo por de dentro, como por de fuera, y esto se haze echando vna hilada de enteros, y otra de medios; y assi quedarà el cuerpo trauado. El frogar se haze con abundancia de agua, reboluiendola con la cal. Por

Vitrubio.

Aristoteles.

ARTE, Y USO

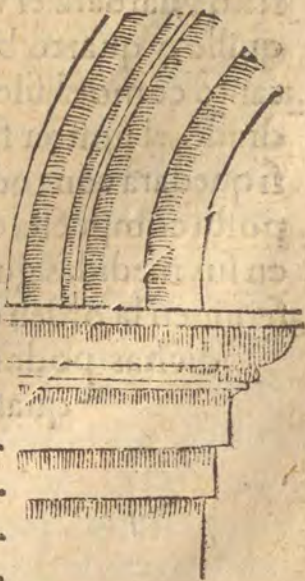
de fuera se traua cogiendo las juntas la mitad de cada ladrillo, como en los sillares no edificues de todo el ladrillo, que no todo es bueno: el Maestro experimentado conocerà el ladrillo en viendolo, mas el no experimentado lo conocerà echandolo en agua, y si en ella no se deshaze, señal es que es bueno. No deues condescender cõ el dueño de la obra, en gastarle todo el material, sino es bueno y suficiente, que menor daño es disgustarse al principio, ò al medio de la obra, que no al fin, teniendole lastimoso. Si tuuieres en tu obra algũ sobrecostante para recibir materiales, mirale a las manos, no sea amigo de vnto dellas, que tambien correrà peligro tu edificio. Siempre que tuuieres obra, procura que todo passe por tus manos; y de nadie te fies, que correrà peligro; y assi se siempre enfermero de tu obra, por cuyas manos coma lo necessario, como el enfermo por las del enfermero: y aun haziendolo assi es bien temas el daño venidero, q̄ yo en Maestros experimentados he visto muchos.

CAPITULO XL.

Trata de las medidas de las impostas, assi toscana, como dorica, y las de las demas ordenes.

NO Me pareció tratar de las impostas quando tratè de las cinco ordenes de Architectura, hasta llegar a su asiento: porque como dixè al principio en su lugar, y donde mas cõuenga tratarè de lo que en el pertenece. Tenemos ya el edificio, ò la introducion del, fabricada segun queda dicho en el capitulo passado. Antes de tratar de los arcos, y de sus dificultades, se disponen las impostas, dandole a cada orden de las cinco la suya. Todas ellas sentandolas en corredores, ò claustrs, guardan en su todo vna misma medida: y assi, por regla general tendrà de alto la mitad del grueso de la coluna, ò vn modulo, repartiendole en las partes que luego diremos. No todas las impostas se assientan en claustrs, ni en corredores, que tambien se assientan en Capillas, y en porticos, y en otros huecos; y assi es bien el dar vna medida, para que aya facilidad en el obrar. Sebastiano dize en su lib. 4. cap. 16. que tenga de alto el modulo dicho, ò medio grueso de coluna: mas sin apartarme mucho de su doctrina, por ser de estimar, guardaràs en las impostas esta regla general, y es, que repartida el alteza de la puerta desde su planta, hasta lo que debantare el arco en diez y seis partes, vna dellas ha de

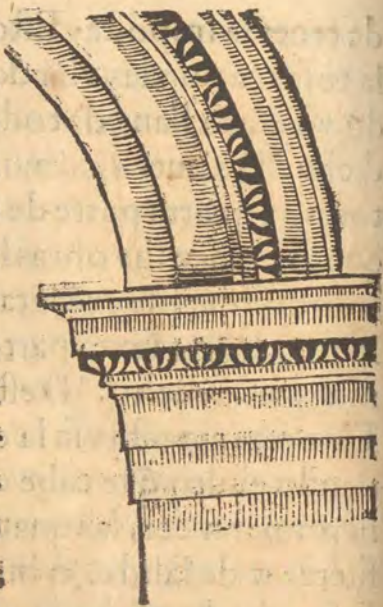
de tener la imposta. Esto obseruaràs en todas las cinco ordenes. En la toscana puedes vsar de dos diferencias de impostas: vna es, echãdo vna faxa llana de todo su alto, segun el que le cupiere por la regla dicha. De buelo, comunmente le dan Sebastiano, y los demas Autores, la quarta parte de su alto: yo lo he visto litigar entre Maestros que lo eran, y sus obras lo dezian, por parecerles mucho buelo, y en las ocasiones de executar lo, lo emendauan, y afsi no tendrã de buelo mas que la sexta parte de su alto, siendo la imposta vna faxa, como queda dicho. Desta no hago deseño, por ser de suyo tan clara. De otra imposta vsa la orden toscana, y es, q̄ repar tiendo el alto q̄ le cabe en seis partes, daràs la vna a su primer filete, las quatro al abaco, vna al vltimo filete: y de salida, o buelo, daràs al primer filete su quadrado, al abaco otro tanto como al filete, y al de encima otro tanto como su alto, con su copada, y afsi quedarã como el deseño lo demuestra. Puedes esta imposta irã circundando por el arco, como el mismo deseño demuestra, aunque no contradirà al Architectura el no hazerlo. La imposta dorica, conocido el alto que le cabe, le repartiràs en doze partes, y destas daràs a la primera faxa tres, a la segunda quatro, media al filete de encima, vna al fundino, o junquillo, dos y media al quarto bocel, vna a la mocheta de encima, o lista, y afsi seràn distribuydas sus partes. De salida, o proxetura, daràs a la primera faxa la quarta parte de su alto, otro tanto a la segunda, al filete lo que tiene de alto, al junquillo la mitad de su alto, al quarto bocel su quadrado, y a la mocheta la mitad de su alto, y afsi estarã bien en sus medidas. El arco que tuuiere esta imposta, le irã circundando al rededor, como el deseño lo demuestra. La imposta ionica tiene de alto lo que las demas, y se ha de repartir en diez y ocho partes, y distribuir las has como se sigue: a la primera faxa quatro, a la segunda cinco, al filete media con su copada, al junquillo vna, al quarto bocel dos, a la corona tres, al talon vna y media, al filete vltimo, o mocheta, vna. De salida, o proxetura, al filete primero, y bocel, y talon, su quadrado,



do, y a los demas media parte de resalto, de fuerte que buele esta imposta el tercio de su alto, y assi quedara con toda perfeccion: circundaran estas molduras al arco, como en las impostas passadas, y el deseño demuestra: mas no contradira al arte, el que por la parte del arco no se eche mas que el talon, y el filete con las dos faxas, creciendo en las faxas lo que ocupan las demas molduras, el quarto bocel llevara sus obalos segun parece. La imposta chorintia casi es muy semejante al capitel dorico, tambien tiene el alto que las demas; como al principio diximos; el alto repartira en diez y ocho partes, y distribuirlas como se sigue: al filete del collarin dara media, al junquillo dara vna, seis al friso, media al filete, vna a su junquillo, dos al quarto bocel, quatro a la corona, dos al talon, y vna al postrer filete, y assi quedaran distribuydas sus partes. Si huviere de ir frisando por el arco, ira como el deseño lo demuestra, con sus obalos en el quarto bocel. De salida, o proxetura, dara al collarin su quadrado, el friso guardara el viuo del hueco, el filete, y junquillo, y quarto bocel su quadrado, la corona tanto como el filete primero, el talon su quadrado, el postrer filete la mitad de su alto, y assi quedara con toda perfeccion, segun el deseño lo demuestra. La imposta compuesta da lugar a quitarla molduras, y añadir, con tal que en sus medidas guarde lo que las demas. Comunmente te podras feruir en la orden compuesta, de la imposta chorintia, y assi de las dichas podras adornar donde obrares las cinco ordenes, qualquiera de los arcos que en el edificio

huviere.

CA



CAPITVLO XLI.

Trata a que altura se han de assentar las impostas, y del assiento y forma de las jambas.

LAs impostas sirven para la hermosura del edificio, y de assientos de los arcos, pues comunmente se assientan donde los ay, como queda dicho, y en huecos de ninchos (de que adelante trataremos.) Labrada ya la imposta, el assiento della ha de ser por lo menos sobre su quadrado, que guardando el arco medio punto, vendrà a tenerla el hueco proporcion sexquialtera, de que tratamos en el cap. 35. Tampoco se ha de assentar mas que sobre la proporció sexquialtera; y con la montea del arco, siendo de medio punto, vendrà a tener el hueco la proporcion dupla, de que tratamos en el cap. 37. Entre estas dos ay otra proporcion, que es media proporcional entre ellas, llamada de Sebastiano proporcion superbi patens tercias, de que tratamos en el cap. 36. Si quisieres sacar proporcion entre esta segunda, y la sexquialtera; y entre la dupla, y esta segunda, mira el cap. 19. y sacaràs otras dos proporciones. Nota, que quando la imposta la sentares sobre el quadrado del hueco, que le dè de mas el alto de la imposta, mas quando excedieres passando a las proporciones dichas, quitaràs el alto de la imposta del pie derecho del hueco, para que se ajúste con su proporcion. Quando acompañe al hueco pilastras, ò columnas, la imposta no ha de exceder al relieue de la pilastra en su buelo, sino que la pilastra la ha de exceder en resalto, y lo mismo la columna: porque son parte principal del edificio, lo qual no es la imposta. Por todo el hueco del arco ha de ir la imposta frifando; y si es Capilla, por toda ella al rededor, pues en ella sirve de assiento de bobeda, de que adelante trataremos. Tambien en los ninchos irà dando buelta por èl, como en su lugar se verà. Si la imposta fuere de canteria, tendrà de lecho dos vezes lo que tiene de alto, para que assi quede mas segura. Si fuere de albañileria, se echaràn quatro hiladas, ò tres, segun su alto, boladas lo necessario, para forxarla de yeso a su tiempo. Las jambas que comunmente se assientan en las puertas, vnas vezes son llanas, otras tienen (como dize Vitrubio lib 4. cap. 6.) vn cimacio lesbio. Dize este Autor, que sean diminuidas; mas la experiencia ensena ser mas agradables a la vista, siendo quadradas. El altura de las puertas es, como queda dicho, ni

menos

Vitrubio.

menos que sexquialtera, ni mas que dupla. En las proporciones pasadas tratamos de que se les auia de dar con el hueco del arco, aqui como no le tiene, sino que es puerta quadrada, haleles de dar el alto a ella segun su ancho. Diximos como auias de sacar proporcion por via de Geometria: si por la de Arismetica la quisieres sacar, lee el cap. 23. que es muy facil de sacar proporciones. Sabido el alto por el ancho, sease la jamba llana, ò sea labrada, ha de tener de frente (según Vitrubio en el lugar citado) la duodecima parte de su alto, y la puerta que tiene deseñada Vitrubio, tiene proporcion dupla: Y figuiendo esta doctrina Sebastiano en su lib. 4. dize, que tenga la frente de la jamba la sexta parte del ancho de la puerta, que es lo que queda dicho, y el cimacio lesbio con su filete baxo y alto, será la quinta parte del ancho de la jamba, repartido en cinco partes, vna tendrá el vn filete, otra el otro, y las tres el bocel. Lo restante partirás en nueue partes, y darás quatro a la primera faxa, y cinco a la segunda; y estas molduras irán frisando por el dintel, y todo, que tambien ha de ser del mismo grueso, aunque algunos acostumbran a darle mas. El deseño. M. demuestra la labor de la jamba, segun queda dicho. Ha de tener la jamba de grueso, de tres partes de su frente, las dos, y lo mismo el dintel. Pareciome escusado el hazer deseño de las puertas con las jambas, y así no las demuestro: porque el ornato de que se han de acompañar, ha de ser a elección del Artifice, eligiendo de las cinco ordenes la que mejor le parezca. Y pueden seruir las impostas con poco que se quite, o añada en ellas, para ornato de las jambas, guardando la disposicion de las faxas. Entre los nombres que dan a las puertas, vnos son puertas doricas, y jonicas, y chorintias: mas estos nombres toman de las ordenes que las acompañan. De suerte ha de assentar el dintel, que puedas encima del echar vn arco, y que por adentro acompañe la obra, y sufra el peso que el dintel auia de sufrir. Si la obra fuere adornada de alguna de las ordenes, el arco que echares sobre el dintel no se ha de ver: mas no siendo así, echarlehas que se vea, guardando los viuos de las jambas. Si las jambas assentares sobre algun vaticiente de canteria, no le macizarás mas que el assiento de las jambas, dexando lo demas hueco para que no se yenda. En todo te has de auer con prudencia, que no todas las cosas es posible referirlas, y aun las que



Vitrubio Lib. 4.
Cap. 6.
Sebastiano.

+
Laduo del
una parte de
Su alto: y es
de sexquialtera
a Capillas de
semples. y para
puertas de los
de Sebastiano

ya lo estàn, a vezes se te ofrecerà inconueniente para poderlas seguir.

CAPITULO XLII.

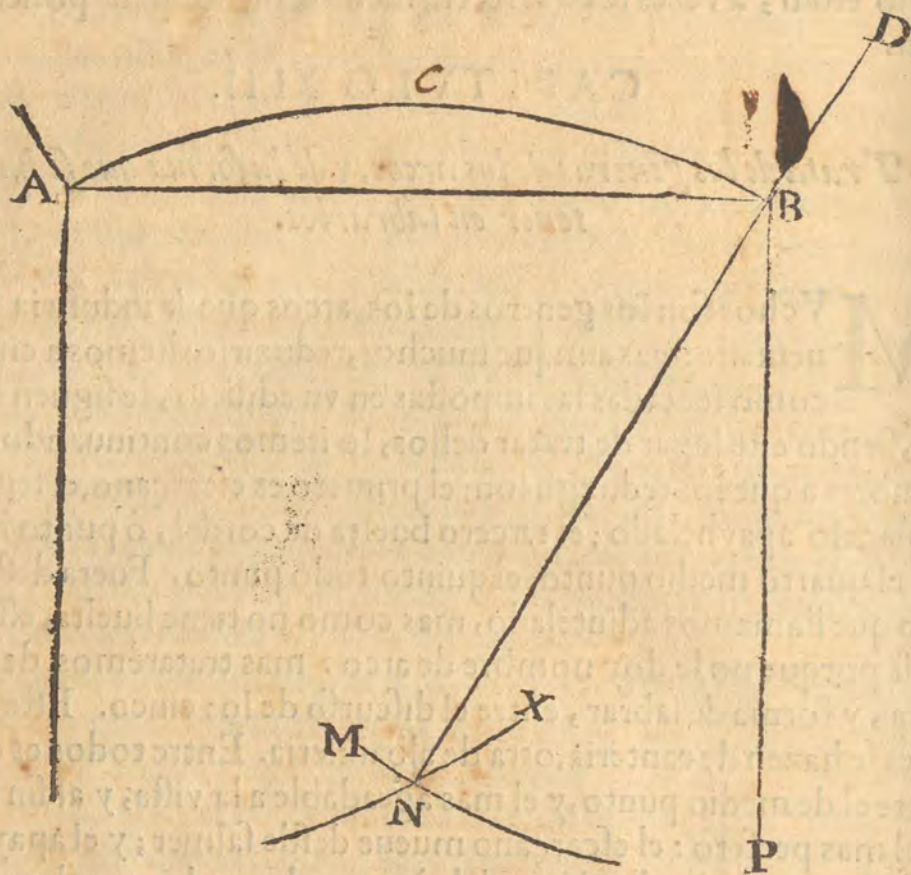
Trata de los generos de los arcos, y de la forma que se ha de tener en labrarlos.

MVchos son los generos de los arcos que la industria ha inventado: mas aunque muchos, reducirlos hemos a cinco; y como sentadas las impostas en vn edificio, se siguen los arcos, siendo este lugar de tratar dellos, lo iremos continuando. Los nombres a que los reduzgo son; el primero es escarçano; el segundo carpanelo apaynelado; el tercero buelta de cordel, ò punto hurtado; el quarto medio punto; el quinto todo punto. Fuera destos ay otro que llamamos adintelado, mas como no tiene buelta, essa es la causa porque no le doy nombre de arco: mas tratarèmos de su fabrica, y forma de labrar, entre el discurso de los cinco. Estos vnas vezes se hazen de canteria, otra de albañileria. Entre todos es el mas fuerte el de medio punto, y el mas agradable a la vista, y al fin en todo el mas perfeto: el escarçano mueue desde salmer; y el apaynelado, ò carpanel, y buelta de cordel, ò punto hurtado, pueden mouer de salmer, y pueden mouer de quadrado, como el medio punto, y todo punto. El salmer se ha de labrar con vna saltaregla fixa estafacace, tomando el ancho del hueco de la puerta, ò ventana donde quieres hazer el arco que mueua de salmer, ora sea de canteria, ò albañileria, y tira vna linea en el suelo, ò en vna pared tan larga como en el hueco es ancho, y supongo es como la .A.B. assienta el compàs en la B. y describe la porcion M. assientale en la .A. y describe la porcion .X. y se cruzaràn en el punto N. saca en angulos rectos la linea .B. P. como diximos cap. 19. hecho esto, del punto .N. al punto B. assienta la regla, y tira la .B. D. que denota el salmer; y assi auràs hecho la saltaregla .D. B. P. y con esta iràs labrando los salmeres. Nota, que haziendo el salmer de ladrillo, no ay otra dificultad mas que assentar la saltaregla en el pie derecho del hueco, y cada hilada irte retirando segun tiene su caida, siendo de sillares, con solo sentar en el sobrelecho la linea recta, ò regla .B. P. quedarà tambien en el mismo salmer. Y sea la puerta grande, ò pequeña, con esta basta para sacar los salme-

res.

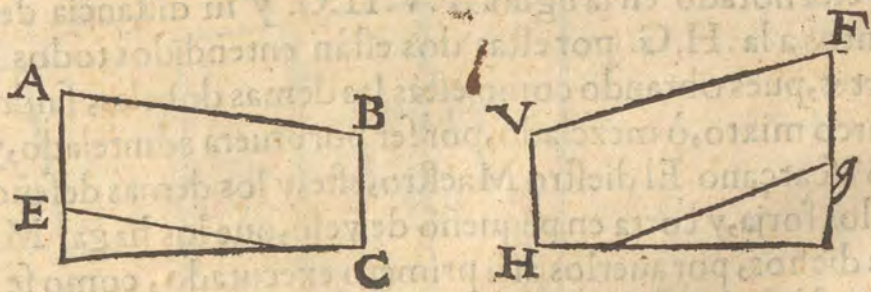
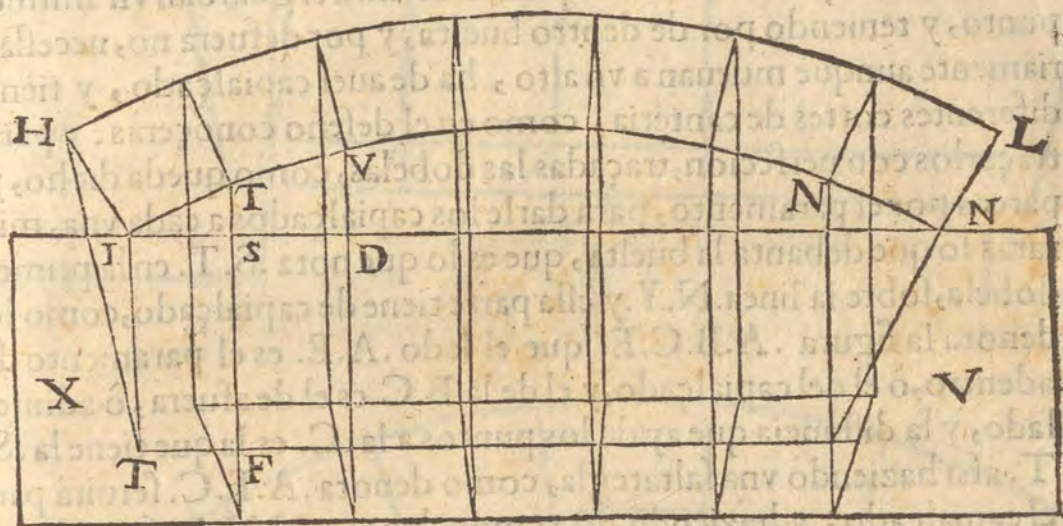
Esto

Nota.



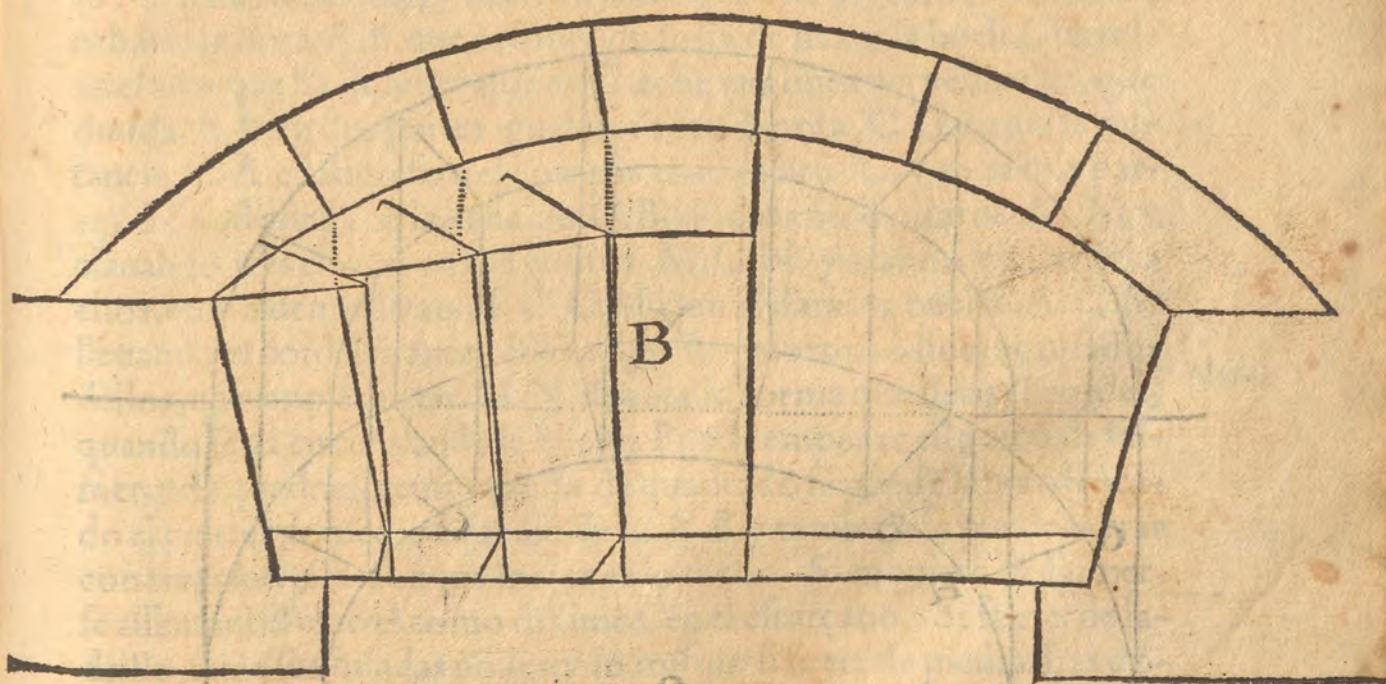
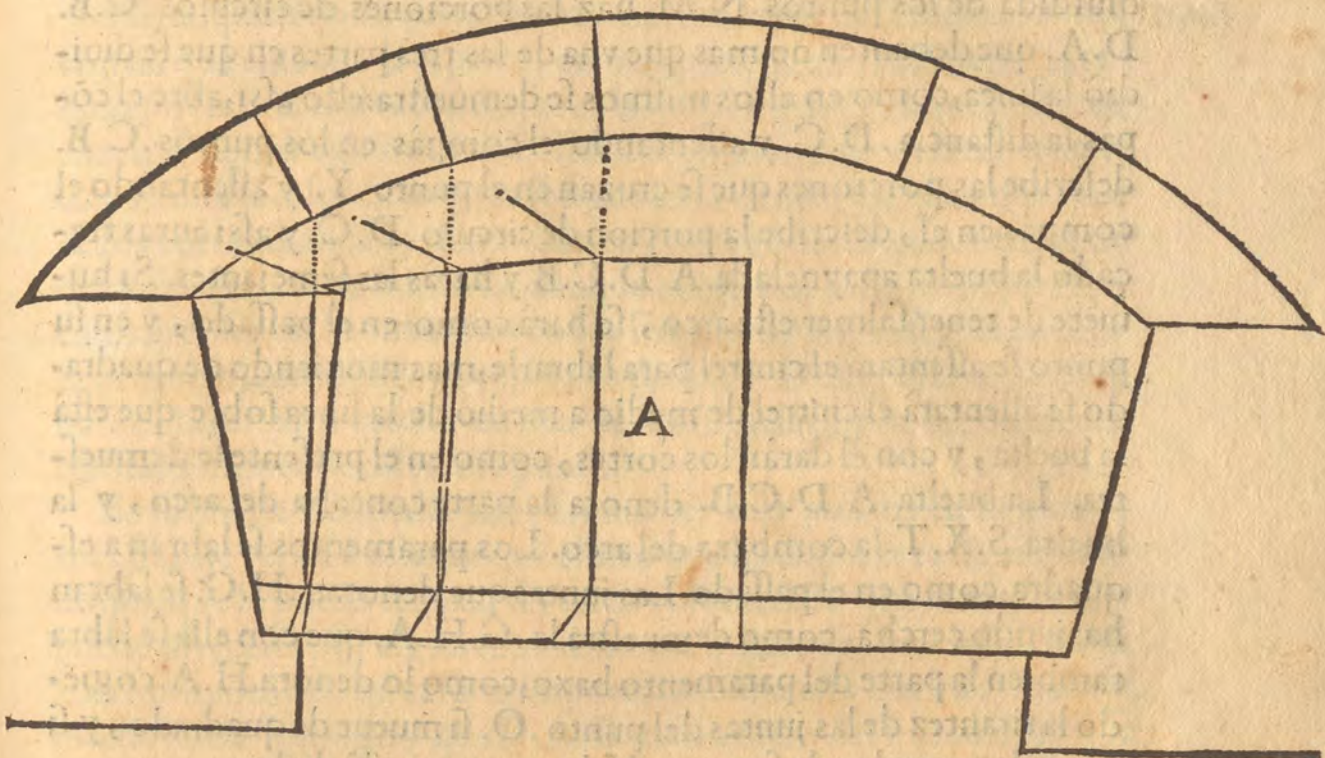
Esto entendido, para hazer la buelta escarçana, que es la primera, abre el compàs la distancia de la .A.B. y assentando la vna punta en el punto .A. describe la porcion .A.C.B. y el punto .N. es punto fixo donde se ha de assentar el cintrel, con que se ha de ir labrando el arco. Lo dicho demuestra el diseño presente. Para labrar este arco haràs su cimbra segun su monte; y siendo de ladrillo, iràs echando hiladas de vn lado y otro, teniendo cuenta que vaya delantero en cada hilada el grueso del tendel que en la hilada se iguala. Han de ser las hiladas con que se cerraren los arcos, nones, para que vaya trauado, y sea mas seguro. Del grueso en los arcos no se puede dar regla assentada y cierta, aunque algunos la dan: mas en esto el Maestro se aya prudentemente, y conforme a lo que ha de sustentar el grueso. Estas, siendo de canteria el arco escarçano, se tendrà atenciõ al repartir sus dobelas, que tambien sean nones, y repartidas por la buelta escarçana, como el diseño demuestra H. Y. L. N. que està repartido en siete dobelas. Estas comunmente tienen seis superficies, que

que es dos paramentos, suponiendo que cogen el grueso de toda la pared dos lechos, ò juntas, y la superficie concava, que denotan .Y. N. y combexa .H.L. todas estas se labran en quanto lechos, ò juntas, con vna saltaregla: porque como las juntas nacen del punto dõde se fixa el cintrel, y siempre se vâ continuando su igualdad, no es menester diferente cercha: quiero dezir; ni mas, ni menos abierta: en la primer dovela señala la regla cercha la .N.N.L. y esta sirue para lechos, y sobrelechos destas dovelas, naciendo como està dicho, todas las juntas del punto del cintrel.



Entendida esta, todas las demas guardan la misma orden. Demas de lo dicho en la buelta escarçana, se puede ofrecer tener la puerta de ramos por adentro, y se ofrecen nuevas dificultades, asfi para el ladrillo, como para la canteria. El de ramos sirue para dar mayor luz: y para que la puerta, ò ventana, no ocupe, de ordinario se les dà de ramo vna quarta, ò vna tercia, segun el grueso de la pared, como lo demuestran. V. X. el de la .X. es de ramo con alfeizar: vno y otro para en quanto al arco tienen vna misma dificultad, y esta se allana
 I auiendo

auiendo llegado al punto de hazer el salmer, con solo hazer vna ca-
 xa, como demuestra. Y. T. F. entregada en el gruesso de la pared, ha-
 ziendo el arco de ladrillo, aunque por la parte de adentro es mas an-
 cha, sirve la misma saltaregla de afuera, y se ha de hazer co-
 mo la passada. Hecha la cimbra, y salmeres, siendo el arco de la-
 drillo, echaràs hiladas hasta que llenen el hueco de la caja, y igua-
 len con el salmer de afuera, para que afsi passen las hiladas de vna
 parte a otra, y lo mismo haràs siendo de canteria: aunque de ordi-
 nario estos arcos por la parte de afuera son adintelados, y por la de
 adentro escarçanos: mas en quanto al cintrel guardan vn mismo
 punto, y teniendo por de dentro buelta, y por defuera no, necessa-
 riamente aunque mueuan a vn alto, ha de auer capialçado, y tiene
 diferentes cortes de canteria, como en el deseño conoceràs: y para
 traçarlos con perfeccion, traçadas las dobelas, como queda dicho, y
 parece por el paramento, para darle los capialçados a cada vna, mi-
 raràs lo que debanta la buelta, que es lo que nota .S. T. en la primer
 dobelas, sobre la linea. N. Y. y essa parte tiene de capialçado, como lo
 denota la figura .A. B. C. E. que el lado .A. E. es el paramento de
 adentro, ò el del capialçado, y el de la .B. C. es el de afuera, ò adinte-
 lado, y la distancia que ay de los puntos a la .C. es la que tiene la .S.
 T. afsi haziendo vna saltaregla, como denota .A. E. C. seruirà para
 el capialçado, y haziendo otra como denota .N. N. L. seruirà para
 la junta, ò lecho, y para lo concabo de la buelta: la distancia de la .V.
 D. està notado en la figura .F. V. H. G. y su distancia denotan los
 puntos a la .H. G. por estas dos està entendidos todos los demas
 cortes, pues obrando como estas las demas dobelas, saldrà ajustado
 el arco mixto, ò mezclado, por ser por afuera adintelado, y por adē-
 tro escarçano. El diestro Maestro, este, y los demas deseños, prime-
 ro los forja, y corta en pequeño de yeso, que los haga. Mas los cor-
 tes dichos, por auerlos afsi primero executado, como se obren co-
 mo està dicho, saldràn bien. El deseño .A. es capialçado, igual las
 piezas, llamado afsi de los canteros, muy semejante al que auemos
 dicho, como tambien lo es el capialçado .B. llamado capialçado
 a lo pechina: y ayudado de la inteligencia del deseño
 primero, conoceràs como se obran
 los dos demostrados
 en. A B.



El segūdo genero de arco es el cārpanel, ò apaynelado. Este se traçã como se sigue. Supongo, q̃ la linea. A. B. es el ancho del hueco dōde pretendes hazer el arco: diuidela en tres partes, como denotã. N. M.

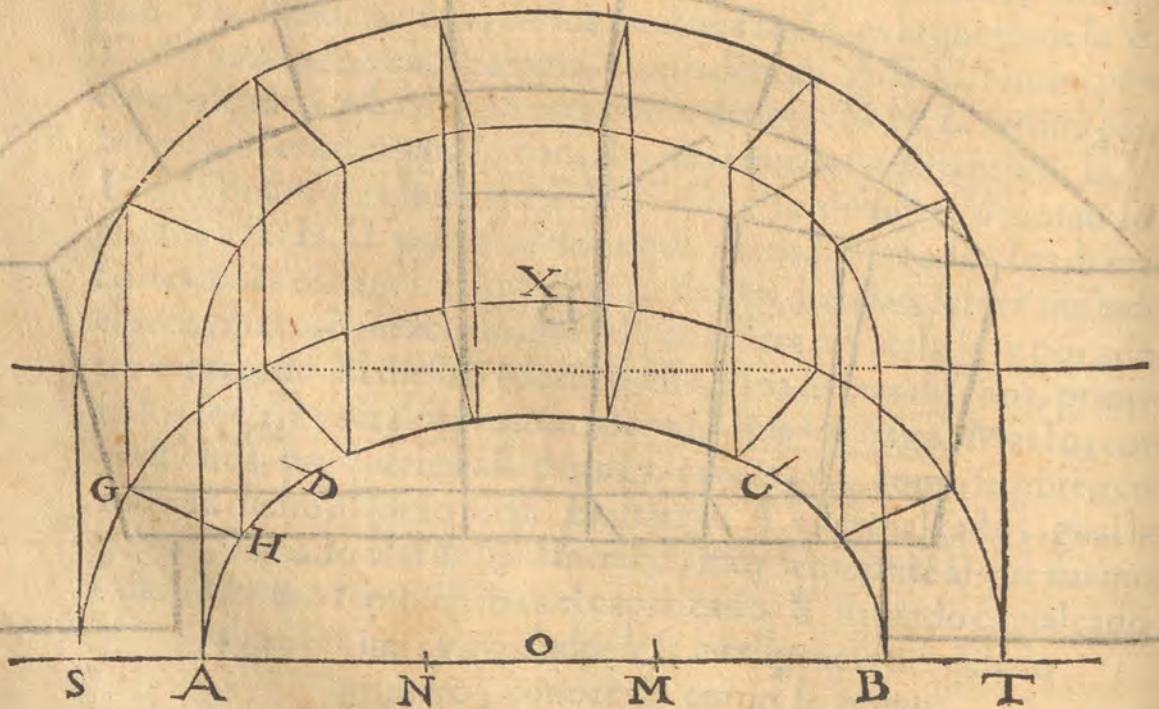
I 2

diui-

ARTE, Y USO

diuidida de los puntos .N.M. haz las porciones de circulos .C.B.
 D.A. que debanten no mas que vna de las tres partes en que se diui-
 diò la linea, como en ellos mismos se demuestra: esto asì, abre el cõ-
 pàs la distancia .D.C. y assentando el compàs en los puntos .C.B.
 describe las porciones que se cruzan en el punto .Y. y assentando el
 compàs en el , describe la porcion de circulo .D.C. y asì auràs tra-
 çado la buelta apaynelada .A.D.C.B. y haràs las semejantes. Si hu-
 uiere de tener salmer este arco , se harà como en el passado , y en su
 punto se assentarà el cintrel para labrarle, mas mouiendo de quadra-
 do se assentarà el cintrel de medio a medio de la linea sobre que està
 la buelta , y con el daràn los cortes , como en el presente se demues-
 tra. La buelta .A.D.C.B. denota la parte concaba del arco , y la
 buelta .S.X.T. la combexa del arco. Los paramentos se labran a es-
 quadra, como en el passado. Las juntas que denotan .H.G. se labran
 haziendo cercha, como demuestra la .G.H.A. que con ella se labra
 tambien la parte del paramento baxo, como lo denota .H.A. cogiẽ-
 do la tirantez de las juntas del punto .O. si mueue de quadrado , y si
 no de la parte donde se toma el salmer, como està dicho.

Nota,



El segundo genero de arco es el que se llama arco de medio punto. Este se hace
 como se sigue. Se pone el compàs en el punto A. Se abre el compàs a la
 distancia A.M. Se describe el arco de medio punto. Este se llama arco de
 medio punto. Este se hace como se sigue. Se pone el compàs en el punto A.
 Se abre el compàs a la distancia A.M. Se describe el arco de medio punto.

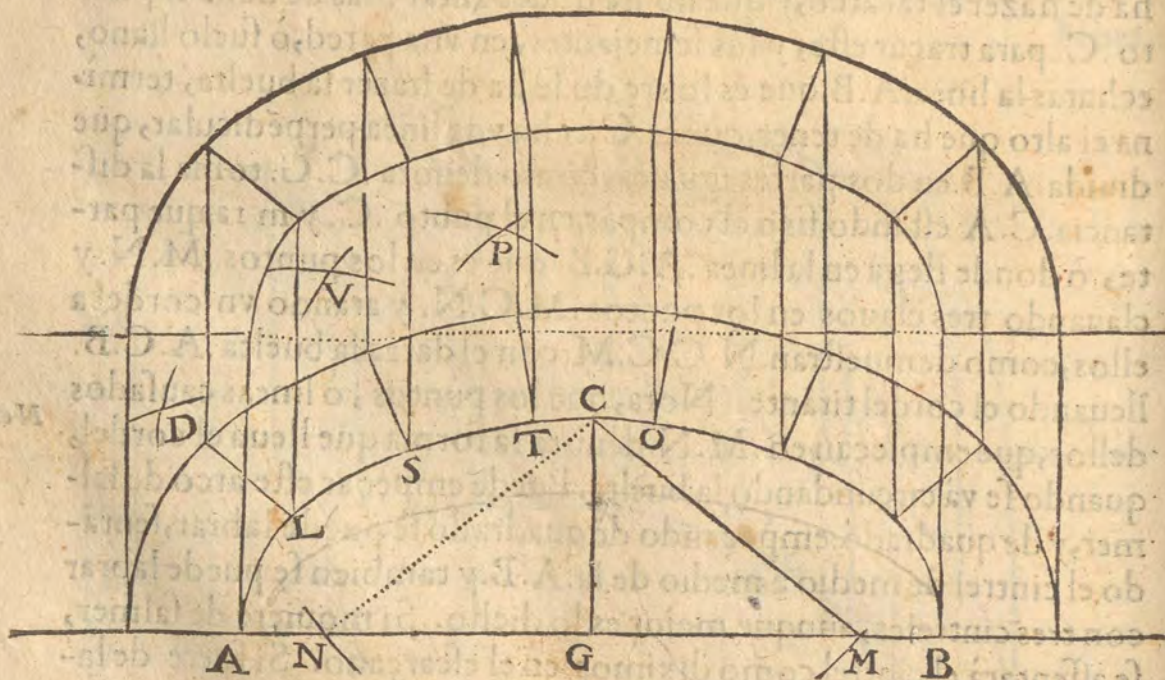
Nota, que si quisieres rebaxarle mas, lo haràs de la misma suerte; *Nota.* con tal que el ancho le repartas en mas partes, aunque mejor se rebaxa por la buelta de cordel, que es la que se sigue, y la que pusimos en tercer numero de buelta. Y si los cortes los quisieres sacar centriculos, mira la disposicion que se sigue en la de cordel, que vnos vñan de los cortes dichos, y demostrados, y otros de los que auemos de demostrar en la tercer buelta, aunque tengo por mejores los centriculos, por ser mas conformes con la fortaleza, por buscar cada junta su centro, como se conocerà en su deseno. Desde la .D. a la .Z. se ha de hazer otra cercha en vna de sus dobelas, por ser diferente buelta, ò mouer de diferente punto.

Es la buelta de cordel muy semejante a la passada en su gracia, mas hazele ventaja esta, en que el alto que ha de subir es determinado: porque se puede rebaxar segun la voluntad del que la executa, y puede ofrecerse por algun impedimento, auer de tener la buelta vn alto limitado, y en tal caso es importantissima esta buelta: y para su inteligencia supongo, que la .A. B. es el ancho del hueco donde se ha de hazer el tal arco, y que no ha de debantar mas de hasta el punto .C. para traçar este, y sus semejantes, en vna pared, ò suelo llano, echaràs la linea .A. B. que es sobre do se ha de hazer la buelta, termina el alto que ha de tener, que es .C. echa vna linea perpèdicular, que diuida .A. B. en dos partes iguales, como denota .C. G. toma la distancia .C. A. estando fixo el compàs en el punto .C. y mira que parte, ò donde llega en la linea .A. G. B. que es en los puntos .M. N. y clauando tres clauos en los puntos .M. C. N. y atando vn cordel a ellos, como demuestran .N. C. C. M. con el daràs la buelta .A. C. B. lleuando el cordel tirante. Nota, que los puntos, ò lineas causados dellos, que empieçan en .M. N. denota la forma que lleua el cordel, *Nota.* quando se và circundando la buelta. Puede empeçar este arco de salmer, y de quadrado: empeçando de quadrado se puede labrar, sentando el cintrel de medio a medio de la .A. B. y tambien se puede labrar con tres cintreles, aunque mejor es lo dicho. Si mouiere de salmer, se assentarà el cintrel como diximos en el esçarçano. Si fuere de ladrillo, seràn sus hiladas nones: y lo mismo si fuere de piedra. Las dobelas guardaràn igualdad entre si: y para que sus cortes sean centrales, repartidas las dobelas por la parte concaba del arco, como demuestran .L. S. T. O. y tomando con el compàs la distancia .L. T. y assentandole en sus puntos, describe las porciones que se cruçan en el punto .V. y assentando el compàs en los puntos .S. O. y haciendo

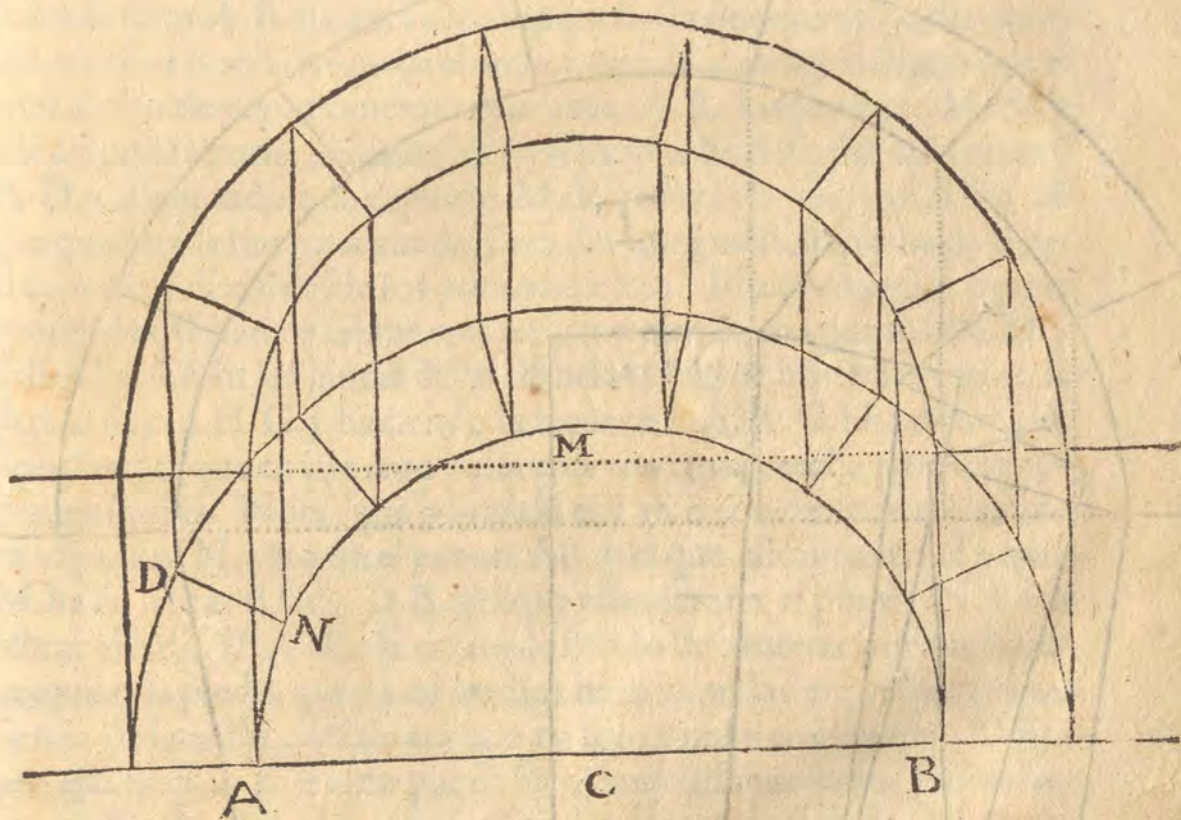
ART E, Y VSO

otras porciones que se cruzan en el punto .P. y lo mismo en las demas dobelas, y tirando vna linea del punto .V. al punto .S. y haziendo otro tanto del punto .P. a la .T. haziendo la linea .T.P. y lo mismo en las demas dobelas, quedaràn los cortes centrales, y haziendo regla cercha para cada dobelas, segun .A.L.D. labraràs su dobelas, y la del otro lado, y haziendo otra regla cercha, segun .L.S.V. labraràs con ella su dobelas, y la que le corresponde al otro lado, y haziendo otro tanto a las que faltan, labraràs el arco segun que el de-
 feño lo demuestra. Importa estar en esta buelta bien fundados, para lo que adelante auemos de tratar.

En



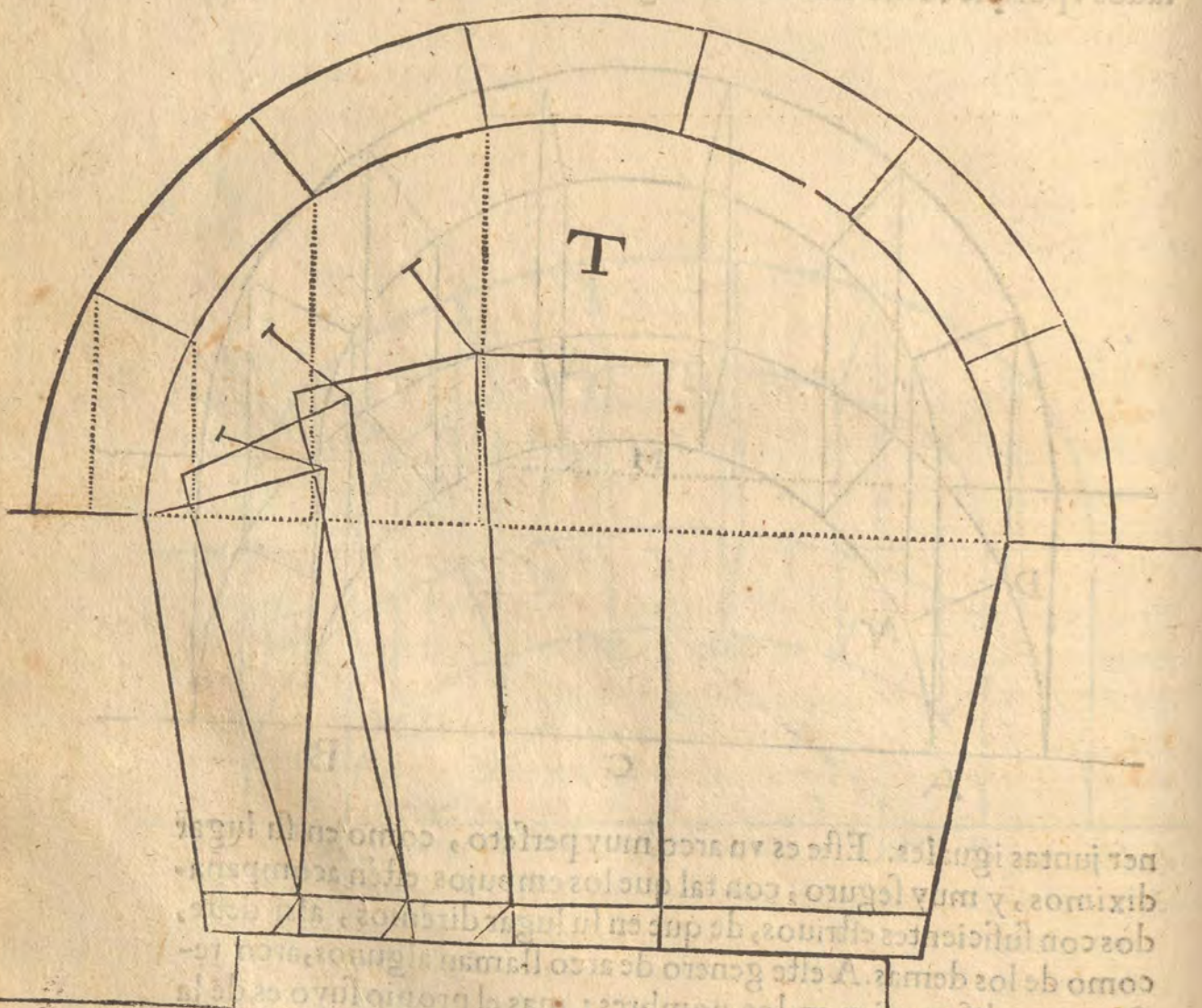
En lo que toca al arco de medio punto, que pusimos en numero quarto de los cinco, es cosa muy facil: porque no ay quien ignore, q̄ medio punto es vn semicirculo, ò la mitad de vn circulo dado sobre vna linea: y supongo, que donde has de hazer el arco de medio punto tiene de hueco la .A.B. que la diuide el punto .C. sobre el haràs cõ el compàs la buelta .A.M.B. y asì serà medio punto este arco. Siendo de ladrillo, se ha de assentar el cintrel en el punto .C. y del tambièn han de salir los cortes si es de canteria, como demuestra .D.N. y haziendo la plantilla, ò regla cercha .D.N.A. tienes lo necessario para labrar todo el arco, asì juntas, como paramento concabo, sin que tengas necesidad de nueuas plantillas, como en los arcos pasados: porque como esta buelta es igual, necessariamente ha de te-



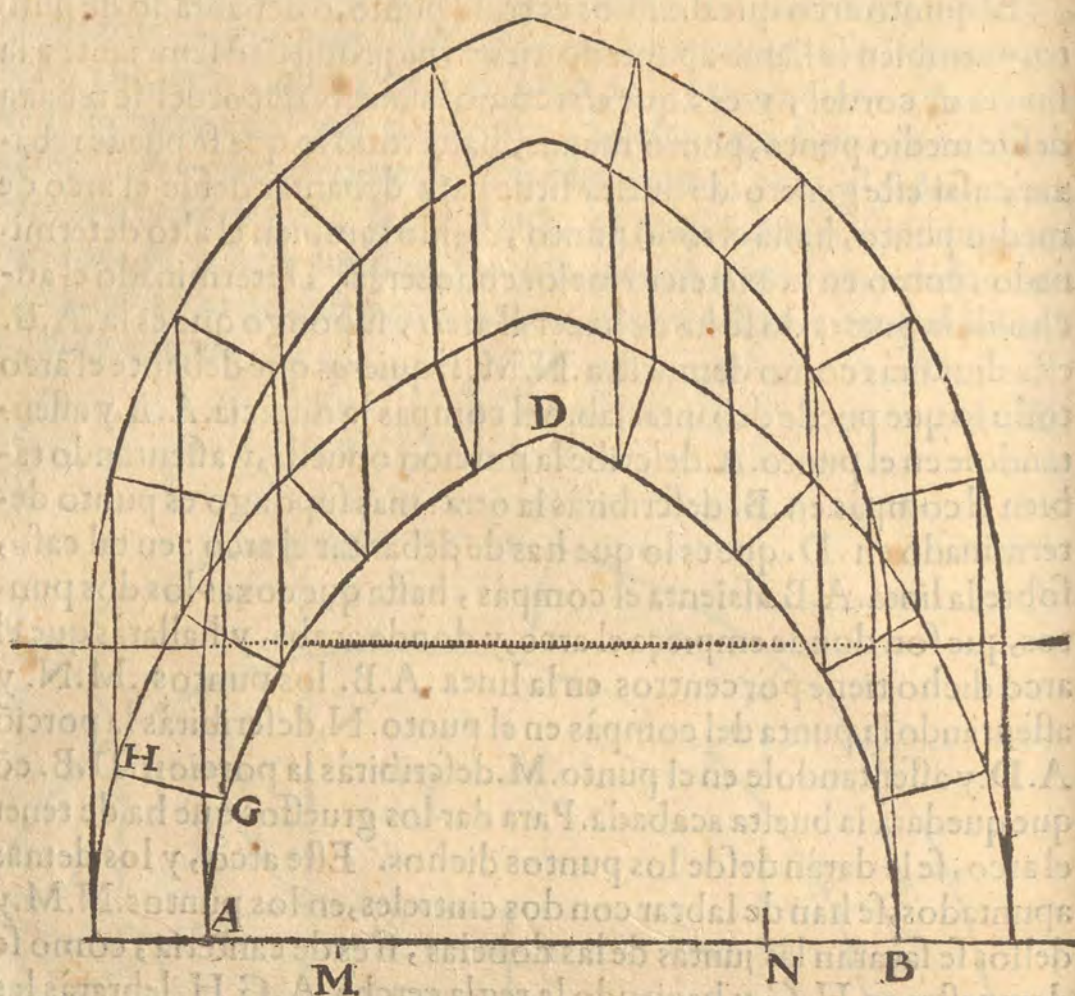
ner juntas iguales. Este es vn arco muy perfeto, como en su lugar diximos, y muy seguro, con tal que los empujos estèn acompañados con suficientes estriuos, de que en su lugar diremos, asì deste, como de los demas. A este genero de arco llaman algunos, arco recto, por diferenciar en los nombres: mas el propio suyo es de la suerte que està nombrado. Puede suceder, que haziendo este arco en corredores sobre columnas, que la primer dobeta sea necessario as-

sentarla en forma de derramos: mas en tal caso, para la segunda esta-
 rà el cintrel, segun para el todo està dicho: porque en la segunda do-
 bela, ya queda ganado el poco lugar de la primera; causa porque se
 dà el derramo en el segundo lecho. Si este arco fuere por de fuera
 adintelado, y por de dentro de medio punto, y capialçado, como
 demuestra el deseño. T. lo podràs hazer con su demonstracion, ayu-
 dandote de los tres capialçados que quedan referidos, y de sus inte-
 ligencias haràs quantos capialçados quisiere hazer, tengan la buel-
 ta que tuuieren.

El



El quinto arco que diximos es todo punto, ò debantado de punto, y tambien se llama apuntado: tiene vna propiedad semejante a la buelta de cordel, y es, que afsi como la buelta de cordel se rebaxa desde medio punto, punto menos, hasta todo lo que se puede rebaxar; afsi este genero de buelta sirue para debantar desde el arco de medio punto, hasta el todo punto, dando tambien el alto determinado, como en su exercicio mejor conoceràs. Determinado el ancho de la puertta do se ha de hazer el arco, supongo que es la .A.B. esta diuidiràs como demuestra .N.M. si quieres que delante el arco todo lo que puede debantar, abre el compàs la distãcia .A.B. y assentandole en el punto .A. describe la porcion opuesta, y assentando tambien el compàs en .B. describiràs la otra: mas supongo es punto determinado en .D. que es lo que has de debantar el arco: en tal caso, sobre la linea .A.B. assienta el compàs, hasta que coxas los dos puntos, que son donde empieza el arco, y donde acaba, y hallaràs que el arco dicho tiene por centros en la linea .A.B. los puntos .M.N. y assentando la punta del compàs en el punto .N. describiràs la porciõ .A.D. y assentandole en el punto .M. describiràs la porcion .D.B. cõ que quedará la buelta acabada. Para dar los gruessos que ha de tener el arco, se le daràn desde los puntos dichos. Este arco, y los demas apuntados, se han de labrar con dos cintreles, en los puntos .N.M. y dellos se facaràn las juntas de las dobelas, si es de canteria, como se demuestra en .H.G. y haziendo la regla cercha .A.G.H. labraràs las dobelas: porque en este arco basta con vna regla cercha para que vègan ajustadas. Nota, que labrando este arco con dos cintreles, vno en el punto .N. otro en el punto .M. y el que estuviere en el punto .M. ha de labrar el lado .D.B. y el que estuviere en el punto .N. ha de labrar el lado .D.A. esto se entiende siendo de canteria: porque la clave, que es la piedra que và en medio, haze venir las juntas bien: mas siendo de ladrillo, se labrarà con vn solo punto en el punto .C. como està dicho. Este arco puede sufrir muchissimo peso, y comunmente se echa el medio para recibir algun empujo de Iglesia, saluando alguna calle: y estando afsi le llamamos botarete. Los cortes dichos hallaràs estar bien ajustados, si con diligencia los obrares: y tambien lo conoceràs, si los cortares en pequeño de yeso, que afsi lo aduertimos al principio, de que yo por los deseños que obro en pieças de yeso, conozco su justificacion: y es obrar con seguridad, quando lo que se obra es costoso, pues se aprouecha el tiempo, y se gasta menos.



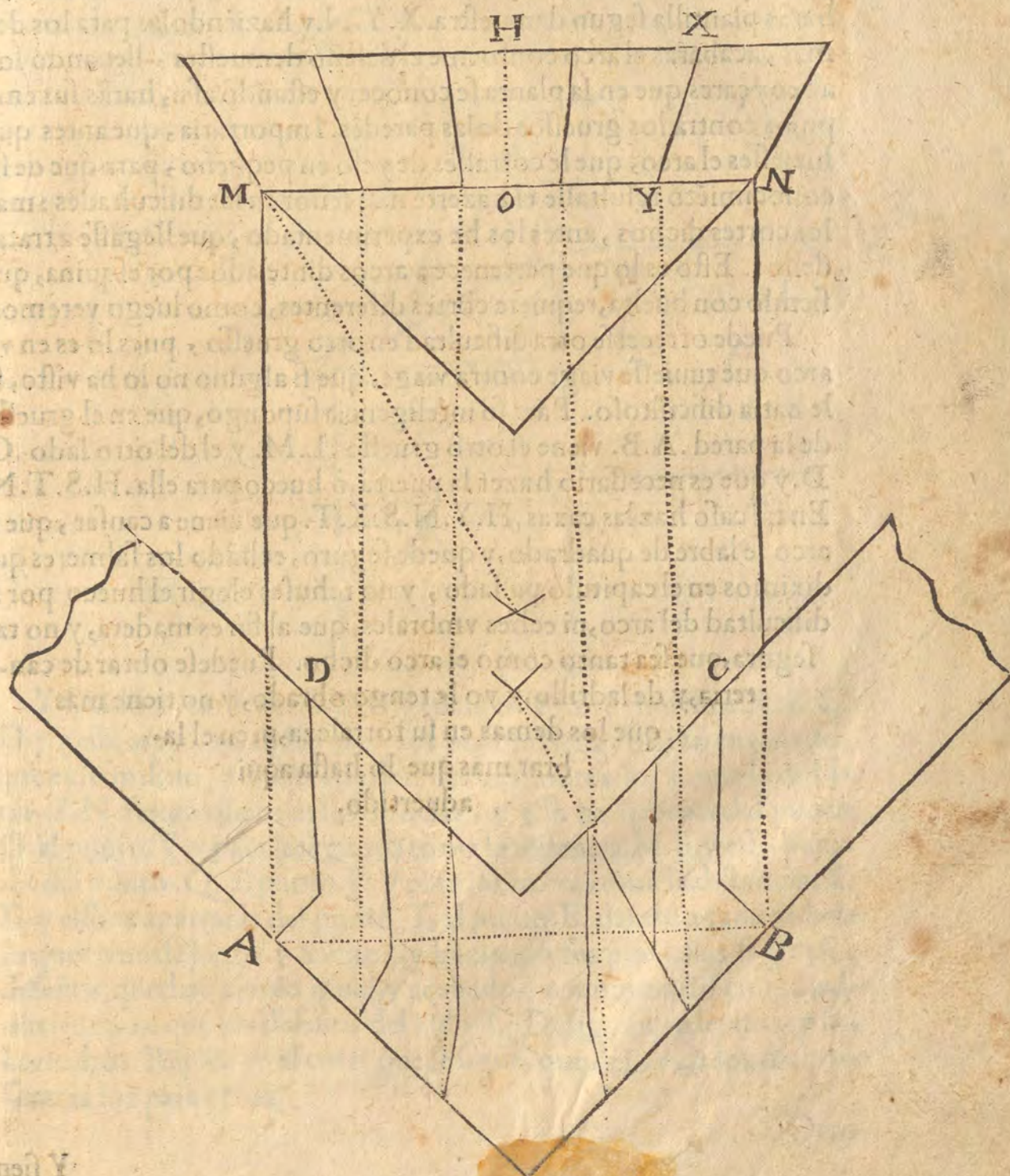
CAPITULO XLIII.

Trata de algunas dificultades que se pueden ofrecer en los sitios donde se han de labrar los arcos.

DE Los sitios donde se han de hazer los arcos resultan dificultades, vnas vezes por pedirlo assi la obra, otras por elegir vna ventana por gala, como lo es elegirla en vna esquina no la aprueuo, mas tampoco la reprueuo, que bien puede vn Maestro disponer los cortes de vn arco por esquina, que estè segurissimo, como yo las he visto. El arco por esquina no se puede hazer de ladrillo, mas de canteria si, como en su deseno se conocerà: y antes de entrar en el serà bien hazer deseno de su planta, que es por donde se hà de declarar todos sus cortes. La planta es la que muestra. A. B. C. D. reconocida la planta, reparte las dobelas en nones, advirtiendole que han

han de ser enteras, que coxan todo el gruesso de la pared, de la fuerte que se demuestra en la planta. Para hazer los salmeres miraràs el ancho que ay de la .A. a la .B. que es la parte de afuera, y le assentaràs donde queda dicho, que vendrà a ser en la misma esquina. En el rincón haràs otro tanto. La parte de afuera denota .M. N. siendo esqui-

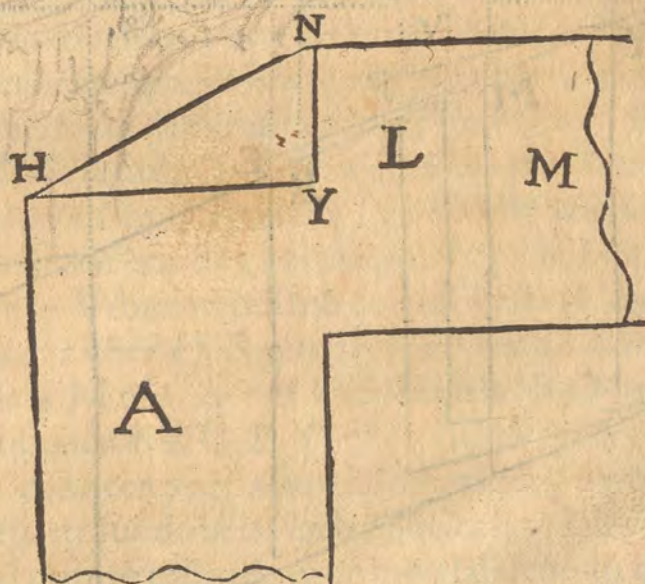
na



Y sien-

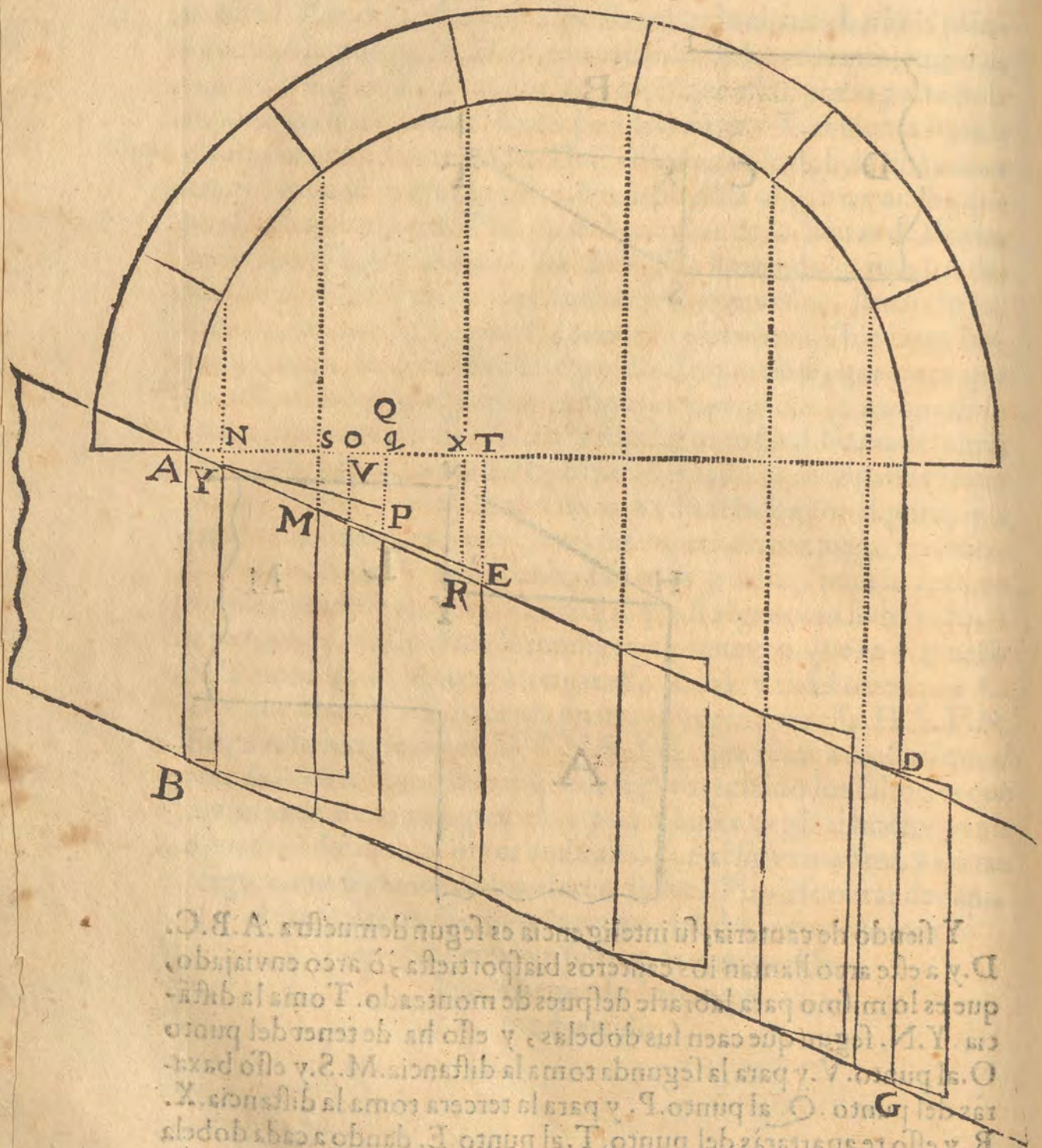
na. H. O. Para hazer las juntas por la parte de abaxo, haràs la plati-
 lla como demuestra. A. D. y para cada vna de las restantes, como en
 el deseño se demuestra, que en los cortes que estàn por la parte de la
 esquina, se haze fuerte este arco por de dentro. Tambien la misma
Nota. planta denota los cortes en la. D. C. Nota, que la dobeta de la clau-
 has de procurar que de la parte de adentro sea algo mas ancha que
 por la parte de afuera. Para hazer los cortes de las juntas de afuera,
 haràs plantilla segun demuestra. X. Y. N. y haziendolas para los de-
 mas, acabaràs el arco conforme el deseño demuestra, llevando los
 alfeoy çares que en la planta se conoce: y estando afsi, haràs sus em-
 pujos contra los gruessos de las paredes. Importaria, que antes que
 hizieses el arco, que le cortasses de yeso en pequeño, para que de su
 conociemto resultasse el hazerte mas señor en las dificultades: mas
 los cortes dichos, antes los he experimentado, que llegasse a tratar
 dellos. Esto es lo que pertenece a arcos dintelados por esquina, que
 siendo con buelta, requiere cortes diferentes, como luego verèmos.

Puede ofrecerse otra dificultad en otro gruesso, pues lo es en vn
 arco que tuuiesse viage contra viage, que si alguno no lo ha visto, se
 le haria dificultoso. Para su inteligencia supongo, que en el gruesso
 de la pared .A. B. viene el otro gruesso .L. M. y el del otro lado .C.
 D. y que es necessario hazer la puerta, ò hueco para ella .H. S. T. N.
 En tal caso haz las caxas .H. Y. N. S. X. T. que viene a causar, que el
 arco se labre de quadrado, y quede seguro, echàdo los salmeres que
 diximos en el capitulo passado, y no rehuses elegir el hueco por la
 dificultad del arco, ni eches vmbrales, que al fin es madera, y no tan
 segura, que sea tanto como el arco dicho. Puedese obrar de can-
 zeria, y de ladrillo, y yo le tengo obrado, y no tiene mas
 que los demas en su fortaleza, ni en el la-
 brar mas que lo hasta aqui
 aduertido.



Y siendo de cantería, su inteligencia es segun demuestra .A.B.C. D. y a este arco llaman los canteros biasportiesta, ò arco enviajado, que es lo mismo para labrarle despues de monteado. Toma la distancia .Y.N. segun que caen sus dobelas, y esso ha de tener del punto O. al punto .V. y para la segunda toma la distancia .M.S. y esso baxaràs del punto .Q. al punto .P. y para la tercera toma la distancia .X. R. y esso te apartaràs del punto .T. al punto .E. dando a cada dobelo lo que tiene de largo y ancho, y haziendo sus plantillas segun sus desenhos, quedará el arco igual, y acabado, sin ninguna dificultad, advirtiendole en que los desenhos del lado .C.D. significan lechos, y sobrelechos. Repara en el corte que se sigue, que del, y de los dichos, sacaràs luz para otros.

Otro



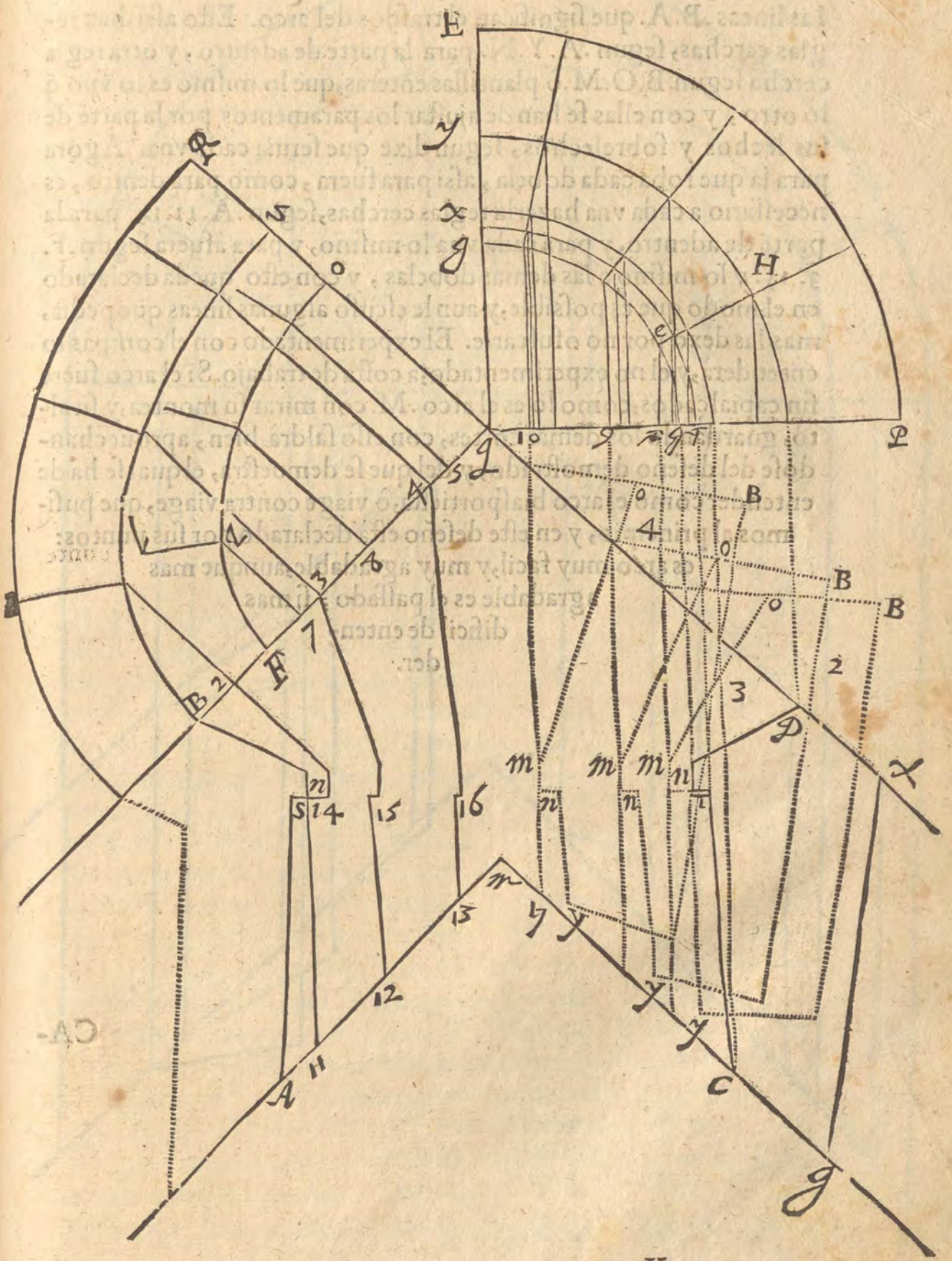
Y siendo horizontal su intersección es según demuestran A. B. C.
 D. y a este punto se han de poner los bisectores de los ángulos
 que se forman en los puntos de intersección. Tomada la distan-
 cia Y. D. se caen las doblas, y esto ha de tener el punto
 O. al punto V. y para la segunda toma la distancia M. S. y esto para
 el punto P. y para la tercera toma la distancia X. T. dando a cada dobla
 R. y esto repartirá el punto T. al punto E. dando a cada dobla

Otro arco puede ofrecerse por esquina, que aya de tener medio
 punto, que es diferente del adintelado, y es mas difícil su intelligen-
 cia, y en este mismo aun ay diferencia de vnos a otros: porque vn ar-
 co por esquina puede disponerse de fuerte, que sus puertas, o venta-
 nas,

nas, cierran de quadrado, ò cerrando en esquina. Mas de la noticia del diseño que se sigue, se puede colegir el otro. Para lo qual supongo, que en la planta .A. B. C. D. hueco que viene a estar en esquina, se pretende hazer vn arco de canteria, con buelta de medio punto, y que por adentro y fuera quede capialçado, dando a la planta su alfeizar, segun demuestra la .N. y para sacar la .N. D. del angulo .M. se ha de sacar su corte. Agora es necessario considerar las monteas deste arco: porque se considera vna buelta de medio punto, desde la .A. a la .C. y otra desde la .S. a la .T. alfeizar, o vatienté, otra buelta desde .N. a la .N. otra desde la .B. a la .D. y todas juntas quedan con igualdad, dexando sus capialçados de adentro y fuera, segun lo que se quisiere: porque en esta parte, si se quisiere mas capialçado, no ay si leuantar mas de buelta; y si menos, rebaxar las bueltas que estan sobre la linea. Q. P. denotan las bueltas, y assi lo demuestran .C. T. N. D. porque todas ellas van demostradas en lineas causadas de puntos, teniendo todas sus bueltas la demonstracion de sus caídas. La buelta .P. denota el gruesso de la dobeta. Esto assi, resta el declarar, como se alargan estas bueltas en sus diagonales, y para esto toma el alto de la buelta .B. D. y hallarás que llega al punto .Y. passale en la linea .Q. R. y llegará al punto .V. haz lo mismo con la buelta .C. que llega al punto .X. y passala a la linea .Q. R. que es en el punto .O. mira la distancia que ay desde la .M. a la .A. y essa señala en la .B. Q. que es en el punto .F. y estas distancias .F. O. B. V. en su altura, y largo, dales las bueltas segun se conocen por la buelta de cordel, de que tratamos en el cap. 42. Reparte sus dobelas en las bueltas, y dales las juntas centrales, segun el mismo capitulo, y como el diseño lo demuestra; y has de notar, que estas dos mitades de monteas, representan las bueltas del arco: de tal suerte, que la .B. Q. y la .Q. D. es la montea .V. B. y las lineas .A. M. C. M. es su montea .F. O. Repartidas las dobelas en las bueltas dichas, mira sus caídas de cada dobeta, como se conoce en los numeros 2. 3. 4. que es de la montea .B. V. y los numeros 5. 6. 7. es de la montea .F. O. que es de la parte de adentro de la .M. A. Repartidas tambien en la montea .N. mira donde caen sus dobelas en la linea .P. Q. que es en los numeros 8. 9. 10. Esto assi, mira con el compás lo que ay desde el numero 7. a la .F. y assentandole en la .A. mira do llega, que es en el numero 11. haz lo mismo en el numero 6 y llegará al numero 12. y lo mismo con el numero 5 y llegará al numero 13. que son las caídas de las dobelas de la parte de adentro: haz lo mismo con las monteas .T. N. y tomando sus distancias,

A R T E , Y V S O

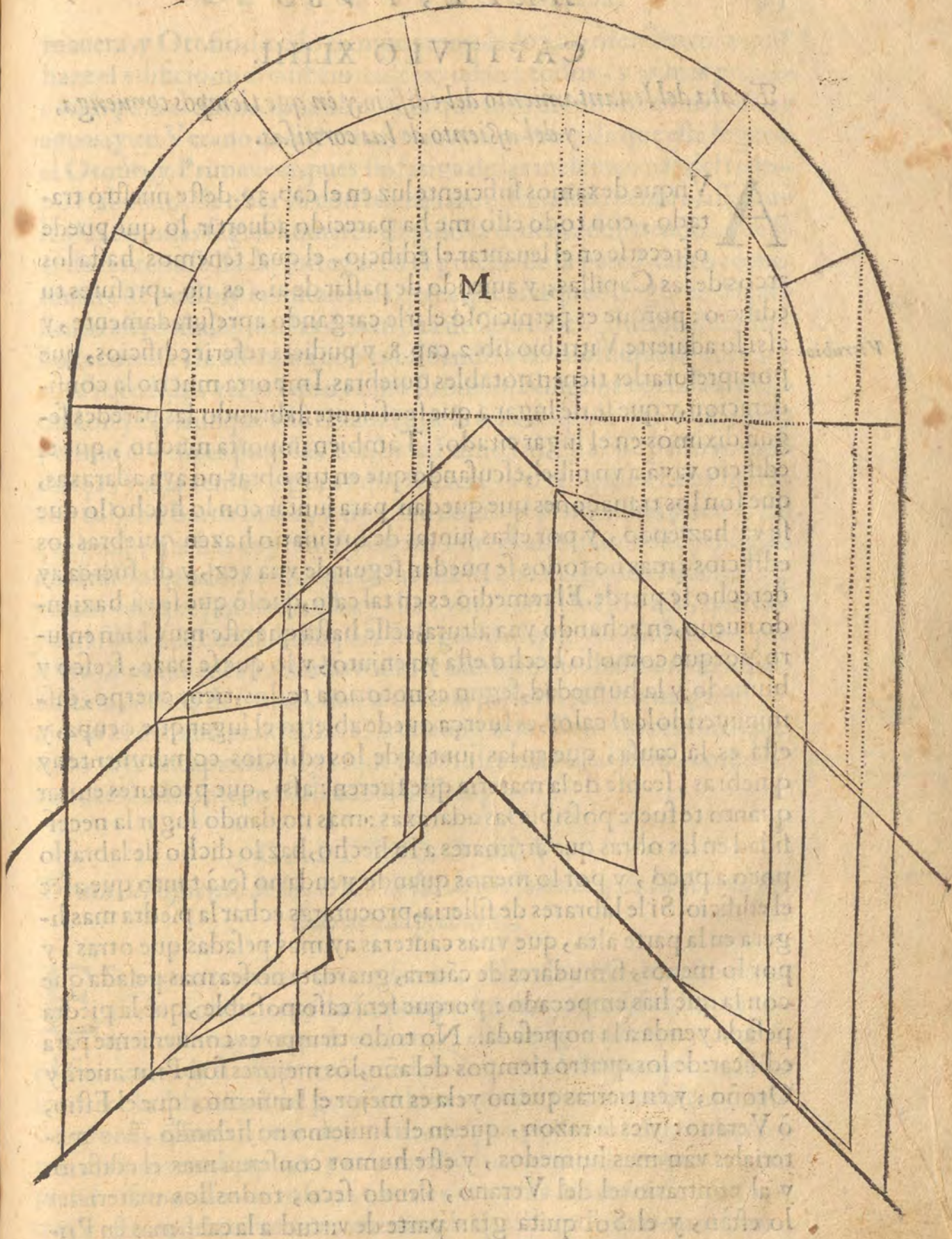
cias, hallaràs que llegan por la parte de la .S. T. y de la .N. N. en los
 numeros 14. 15. 16. segun cada parte lo que le toca, y estas lineas 4.
 16. 13. y las demas, son las juntas que causan las dobelas en sus cai-
 das: y assi, haziendo reglas cerchas segun .B. L. K. F. Z. L. G. E. H.
 T. E. H. segun que cada vna tiene su montea, y labrando cada dobe-
 la con estas reglas cerchas, vendrán a cerrar vn arco por esquina, y
 capialçado, segun que el deseno demuestra. Es de advertir, que no
 porque en estas juntas se conozca los vatientes, no por esto se ha de
 entender, que en sus lechos y sobrelechos queda en las dobelas, sino
 en vna igual tirantez, segun està la linea 17. y 18. Hasta aqui no se ha
 declarado mas, que las cerchas de las bueltas para labrar lo concabo
 del arco, pero no para las tirantezes, que hazen los capialçados, ni la
 frente, ò paramento de afuera. y de adentro: y para inteligencia des-
 to deues notar en las plantas. B. O. M. N. Y. A. que estas demuestran
 lechos, y paramentos, con su trasdos: y assi, el lecho primero es segú
 denota. C. T. N. D. X. G. que es en su primera planta, y assiento: el
 sobrelecho desta primer dobelas, y lecho de la segunda, es la segunda
 planta del numero segundo, y el sobrelecho de la tercera dobelas es
 el numero tercero, y lecho de la quarta, y el numero quarto es plan-
 ta del sobrelecho de la quarta, y en ellas estàn demostradas las reglas
 cerchas: mas quiero especificar su inteligencia, y assi la montea. G.
 mira las caidas que hazen sus dobelas, que es en los numeros 8. 9. 10.
 alarga estas lineas hasta que lleguen a la linea. C. M. que baxan per-
 pendiculares, segun en ellas se conoce. Para el capialçado de la parte
 de afuera, desde los puntos. M. abre el compàs que llegue a tocar a la
 linea. D. Q. y señala en los puntos. O. distinto para cada dobelas,
 porque cada vna alarga segun su dobelas pide, toma la distancia que
 la capialça, que es de la .G. a la .X. y de las lineas que caen perpendi-
 culares 8. 9. 10. assentando el compàs en ellas, y en la. D. Q. mira do
 llegan, que serà tambien en los puntos. O. alarga las lineas. O. B. se-
 gun ellas demuestran, dando el gruesso a la dobelas, que es la distan-
 cia. Y. E. tira las lineas. M. O. que significan el capialçado de afuera.
 Para el de adentro toma la distancia. M. Q. que es largo de las dobe-
 las, y assienta el compàs en los puntos. O. y mira donde llega, que es
 en los puntos. Y. mira lo que capialça, que es la distancia. X. G. y as-
 sentando el compàs en las lineas que caen sobre la. M. C. mira do
 llega, que es en los puntos. Y. alarga sus lineas, que es hasta la. Y. A. q̄
 es el gruesso de la dobelas por la parte de adentro. Tira agora las li-
 neas. N. Y. que significan el capialçado de la parte de adentro. Tira
 las



las lineas .B. A. que significan el trasdos del arco. Esto afsi, haz reglas cerchas, segun .A. Y. N. para la parte de adentro , y otra regla cercha segun .B. O. M. ò plantillas enteras, que lo mismo es lo vno q̄ lo otro , y con ellas se han de ajustar los paramentos por la parte de sus lechos y sobrelechos , segun dixè que seruia cada vna. Agora para la que roba cada dobla , afsi para fuera , como para dentro , es necesario a cada vna hazerla reglas cerchas, segun .A. 11. 14. para la parte de adentro, y para cada vna lo mismo, y para afuera segun .F. 3. 15. y lo mismo a las demas doblas , y con esto queda declarado en el modo que es posible, y aun le escuso algunas lineas que pedia, mas las dexo por no ofuscarle. El experimentado con el compàs lo entenderà, y el no experimentado, a costa de trabajo. Si el arco fuere sin capialçados, como lo es el arco .M. con mirar su montea, y su alto, guardando los demas cortes, con esso saldrà bien , aprouechandose del deseño demostrado, y del que se demuestra, el qual se ha de entender como el arco biasportiesta, ò viage contra viage, que pusimos al principio, y en este deseño està declarado por sus puntos:

es arco muy facil, y muy agradable, aunque mas agradable es el passado ; si mas dificil de entender.





M

ARTE, Y USO

CAPITULO XLIIII.

*Trata del levantamiento del edificio, y en que tiempos conuenga,
y del assiento de las cornisas.*

AVnque dexamos suficiente luz en el cap. 39. deste nuestro tratado, con todo esso me ha parecido advertir lo que puede ofrecerse en el levantar el edificio, el qual tenemos hasta los arcos de las Capillas; y auiendo de passar de aì, es no apresures tu edificio: porque es pernicioso el irle cargando apresuradamente, y assi lo advierte Vitrubio lib. 2. cap. 8. y pudiera referir edificios, que por apresurarles tienen notables quiebras. Importa mucho la consideracion, y que se de lugar a que se assiente, labrando las paredes segun diximos en el lugar citado. Tambien importa mucho, que el edificio vaya a vn nivel, escusando que en tus obras no aya adaraxas, que son los trauaçones que quedan para juntar con lo hecho lo que se va haziendo, y por estas juntas de ordinario hazen quiebras los edificios; mas no todos se pueden seguir de vna vez, y do fuerça ay derecho se pierde. El remedio es en tal caso, que lo que se va haziendo nuevo, en echando vna altura, cesse hasta que este muy bien enjuto: porque como lo hecho està ya enjuto, y lo que se haze, fresco y humedo; y la humedad, segun es notorio a todos, tiene cuerpo, disminuyendole el calor, es fuerça quede abierto el lugar que ocupa, y esta es la causa, que en las juntas de los edificios comunmente ay quiebras, sean de la materia que fueren: assi, que procures euitar quanto te fuere posible las adaraxas: mas no dando lugar la necesidad en las obras que arrimares a lo hecho, haz lo dicho de labrarlo poco a poco, y por lo menos quando yenda no sea à tanto que afee el edificio. Si le labrares de sillera, procuraràs echar la piedra mas ligera en la parte alta, que vnas canteras ay mas pesadas que otras: y por lo menos, si mudares de càtera, guardate no sea mas pesada que con la que has empeçado: porque serà caso posible, que la piedra pesada yenda a la no pesada. No todo tiempo es conueniente para edificar: de los quatro tiempos del año, los mejores son Primavera y Otoño; y en tierras que no yela es mejor el Inuierno, que el Estio, ò Verano: y es la razon, que en el Inuierno no helando, los materiales van mas humedos, y este humor conserua mas el edificio: y al contrario el del Verano, siendo seco, todos los materiales lo està, y el Sol quita gran parte de virtud a la cal; mas en Pri-
ma-

Vitrubio.

mauera, y Otoño, siendo tiempos templados, no ofenden, ni a quiẽ haze el edificio, ni al edificio, antes ayudan a todos, y es mas provechoso para el dueño de la obra: porque la gente en Inuierno con las aguas, y en Verano con el calor, trabajan menos, de que està seguro el Otoño, y Primavera, pues sin fatiga de las inclemencias del tiempo: abajan, y la obra v̄a con buena fazon. Enrafada la obra, assentaràs las cornisas segun huieres elegido la orden, aduirtiẽdo, que si es de canteria se ha de entregar en el gruesso de la pared tanto como tuuere de buelo, y la mitad mas, para que assi quede segura. Su assiento assi desta, como las demas, ha de ser a nivel. Siendo de ladrillo la cornisa, se assentarà con cal, dando a las molduras de entrega en la pared, dos vezes tanto como su buelo. Ninguna cornisa assientes con yeso, aunque estè texada, que la texa despide de si humedad, y como el yeso es poroso, recibe la humedad, y a esse passo menos fuerça, y assi vemos algunas que se caen. Yo tengo sentadas hartas con cal, con harto buelo, y oy estàn como el primer dia, y temo las que tengo hechas de yeso. Assi como vayas assentando la cornisa, la iràs trasdofeando, porque no te suceda lo que a algunos Maestros q̄ yo conocí, que por fiarse, ellas y ellos vinieron al suelo: assi, que vaya trasdofeada con ladrillo para su seguridad, y tuya. Si huiere pilastras, podràs encapitelarlas todas, y tambien puedes encapitelarlas hasta la corona de suerte, que la corona passe sin resalto ninguno, q̄ ni vno ni otro no contradize al arte, aunque en Templos es bien que todo vaya encapitelado, porque hermosa mas el edificio, como se conocerà adelante en el alçado del Templo.

$$\begin{array}{r} 12 \\ 50 \overline{) 120} \\ 12 \end{array}$$
 grueso de arco de 50
 pies de diámetro

CAPITVLO XLV.

Trata del assiento de las cejas de los arcos torales, y de la forma de labrar las pechinas.

$$\begin{array}{r} 01 \\ 25 \overline{) 125} \\ 12 \end{array}$$

ESta es materia importantissima, y donde el Architecto deue assistir con mas cuydado: porque las mayores dificultades requieren mayores preuenciones: esta de fuyo es importante al edificio, pues de su assiento depende la seguridad del: porque no solo se ofrece la dificultad del guardar los viuos del con sus resaltos, sino del gruesso q̄ han de tener los arcos, de q̄ no podemos dar regla, como diximos en el cap. 42. y es la razón, q̄ si a vn arco de veinte y cinco pies diessimos dos de rosca, a vno de cincuenta auiamos de dar quatro, y esto podria cõuenir en puentes, de q̄ adelante tratarẽmos, mas

ARTE, Y VSO

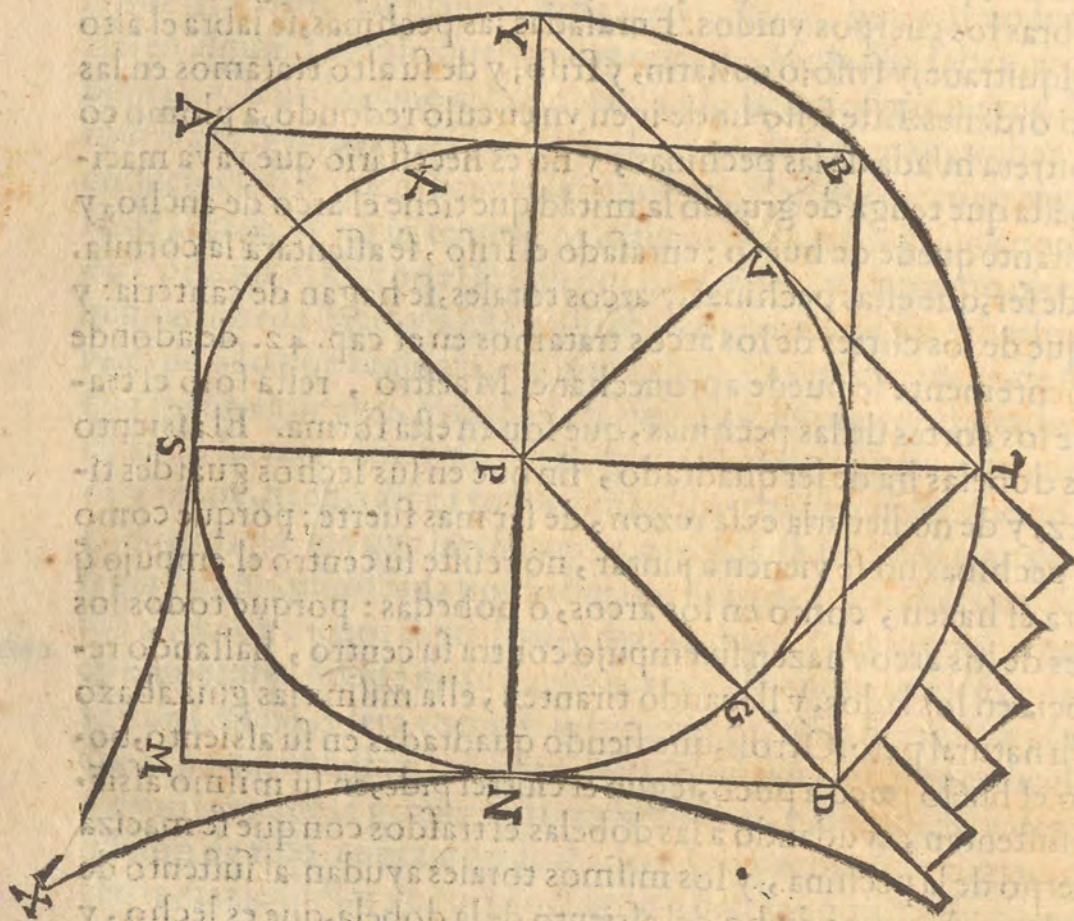
no conuiene en Templos, y afsi, el gruesso quede arbitrariamente al
 juizio del Maestro. Importa, que guardados los viuos de las pila-
 tras, ò paredes, elijas las cepas de los arcos entregadas en el gruesso
 de la pared, antes mas que menos de lo que ha de llevar de rosca, pa-
 ra que su afsiento, ò planta, vaya bien bañada, que por no hazerlo
 afsi en algun Templo que yo sé, y mis condiscipulos saben, arcos, y
 bobeda, y texado, vino al suelo, causando lastimosas muertes. Acof-
 tumbran algunos Maestros en la eleccion de las cepas, echar vnos
 çoquetes sobre que afsientan las cimbras, y estos entran en el gruef-
 so de la cepa, y no lo tengo por seguro, digo, en tiempo continua-
 do: porque al fin con el se han de corromper, y el cuerpo que ellos
 ocupan queda flaco, y a esse passo el arco, conuiene no echarlos pre-
 uiniendo lo por venir, sino en las cimbras hazer sus çancas, de suerte
 que se entregue en el gruesso de la pared, y despues de quitadas ma-
 cizando su vacio con yeso, ò cal, quede firme y perpetuo de vna y de
 otra suerte, hecho arcos torales, mas son mas firmes las que no lleuã
 çoquetes, que los que las lleuan. Las cepas se han de sacar por vna
 regla cercha, monteada por su buelta: porque al assentar las cimbras
 te halles con menos dificultad, y mas seguro. Nota, que si algun ar-
 co empeçares donde no se pueda acabar, le empeçaràs segun el que
 auemos dicho, y serà como si se hiziera con toda su cimbra, con tal
 que la parte opuesta a la buelta, estè igual para el perpendicular, ò
 plomo con que se gouierna la regla cercha, y afsi quedarà demonf-
 tracion de arco, aunque no acabado. Las pechinas se eligen con las
 cepas, haziendolas vn cuerpo, segun viene la boquilla de abaxo ele-
 gida, que siempre se han de guardar los viuos para su fortaleza. Im-
 porta que vaya trauando en el arco de suerte, que el arco haga resal-
 to por la parte de la pechina, como en la boquilla, y sobre el cargue
 la pechina vn quarto de pie, para ayudarla a sustentar. Para labrar las
 quatro pechinas, tira vn cordel de vna boquilla a otra, que estè en
 diagonal, y donde se cruzan afsienta vn punto fixo, que estè a nibel
 de las cornisas por la parte alta, ò con el afsiento de las cepas, y pe-
 chinas, y en este punto pon vn cordel, y hallaràs que este và circun-
 dando la misma buelta de los arcos, como si con el fueran hechas.
 Esto entendido, echa vna señal en el cordel, ò cintrel, que venga con
 el afsiento de las pechinas, ò boquillas; y segun pidiere su buelta,
 iràs echando hiladas, bolando cada vna lo que el cintrel pide, hasta
 enrafar con el resalto que lleva el arco toral del viuo de la pilastra: de
 suerte, que venga a hazer vn circulo redondo, ò anillo. Las pechinas

Nota.

vnas vezes las macizan hasta arriba, otras macizan los dos tercios, y encima dellos eligen vn moderado gruesso de pared. Para sustentar la media naranja, lo vno y lo otro es bueno: mas si el edificio està bien plantado, por mejor tengo que vayan macizas, que es gran cosa en las obras los cuerpos vnidos. Enrasadas las pechinas, se labra el alto del alquitraue, y friso; ò collarin, y friso; y de su alto tratamos en las cinco ordenes. Este friso ha de ir en vn circulo redondo, a plomo cõ la postrera hilada de las pechinas, y no es necessario que vaya macizo, basta que tenga de gruesso la mitad que tiene el arco de ancho, y lo restante quede de hueco: enrasado el friso, se assentará la cornisa. Puede ser, que estas pechinas, y arcos torales, se hagan de canteria: y porque de los cortes de los arcos tratamos en el cap. 42. de adonde suficientemente se puede aprouechar el Maestro, resta solo el tratar de los cortes de las pechinas, que son en esta forma. El assiento de las dobelas ha de ser quadrado, sin que en sus lechos guardes tirantez, y de no llevarla es la razon, de ser mas fuerte: porque como estas pechinas no se vienen a juntar, no resiste su centro el empujo q̄ contra el hazen, como en los arcos, ò bobedas: porque todos los cortes de los arcos hazen su empujo contra su centro, hallando resistencia en los lados, y llevando tirantez, ella misma las guia abaxo con su natural peso. Otrosi, que siendo quadradas en su assiento, bollando el buelo poco a poco, segun el cintrel pide, en su mismo assiento se sustentan, ayudando a las dobelas el trasdos con que se maciza el cuerpo de la pechina, y los mismos torales ayudan al sustento de la pechina. Auemos dicho del assiento de la dobelas, que es lecho, y sobrelecho: y fuera desto falta el paramento de afuera, y los cortes de las juntas: y para dar los obseruarà la regla que se sigue. Forma el quadrado A. B. D. M. segun lo fuere la planta: porque si es quadrada, lo ha de ser la figura dicha: y si la planta fuere prolongada, serà lo tambien la traça de la planta para las pechinas, cogiendolas con dos cintreles, dexando entre el vno y otro el prolongo de que trataremos en las medias naranjas prolongadas. Suponiendo ser quadrada, tira las lineas diagonales A. D. B. M. y en el punto .P. que es do se cortan, ò cruzan, assienta el compàs, y describe el semicirculo A. B. D. divide el quadrado con las dos lineas S. T. Y. N. hasta que toquen en el semicirculo A. B. D. tira mas la linea T. Y. que este paralela con la diagonal D. A. y lo que ay desta diagonal a la linea T. Y. debantan las pechinas. Para conocer su buelo dentro del quadrado, describe el circulo O. S. X. V. y lo que huuiere en qualquiera de sus

ARTE, Y USO

diagonales desde el circulo hasta qualquiera de los quatro angulos
 A. B. D. M. esso buela la pechina en su vltimo buelo, y el circulo .O.
 S. X. V. denota la circunferencia que causan las pechinas, y el asien-
 to



to de la media naranja. Hecho esto, reparte las dobelas que quisieres echar, segun lo que debanta, y estas se han de repartir por las lineas P.V.O.T. y en la porcion T.D. ve tirando las diuisiones de las dobelas, que demuestran sus lechos, y paramento: y assi, haziendo reglas cerchas para cada hilada, las sacaràs con toda perfeccion. Para sacar el corte de las juntas, assi las que las dobelas hazen entre si, como las que hazen arrimadas a los arcos, ò entre ellas, y los arcos. Para hazer esto, abre el compàs la distancia de la diagonal A.D. assienta la vna punta en el punto .M. y del escriue la porcion .L. assienta despues la punta del compàs en el punto .D. y describe la porcion Q. y assentando el compàs en el tocamiento de las dos porciones, ò donde se cruzan, mira lo que passan de la linea M.D. que esso cerraràs hasta que estè igual con la misma linea, y cerrando describe la porcion X.N. y en el otro lado haz lo mismo, hasta que se toquen las dos porciones en el punto .X. y lo que causa el angulo .X.S.N. es corte de la pechina: porque el lado .X.S. es corte de la junta del vn arco toral, y el lado .S.N. es corte de la junta del otro arco, y las juntas que estàn dentro, ò entre si en la pechina, se han de sacar segun diremos adelante, quando tratemos de los cortes de la media naranja. Y haziendo cerchas que se ajusten con las dobelas, por los lados X.S.N.X. para cada vna de por si, vendràn a estar bien ajustadas. La buelta que le toca a cada dobelas, demuestran las diuisiones que tiene el mismo triangulo .X.S.N. mas se han de sacar segun diremos en las dobelas de la media naranja.

Porque a cada dobelas pertenece diferente buelta, por lo que en cada hilada se va cerrando: y assi, en el primer lecho ha de tener vna plantilla para su buelta, y en el sobrelecho otra, segun lo que su buelta pide, advirtiendole, que la cercha que sirue al sobrelecho de la vna, sirue para lecho de la otra que se assienta encima, de que el experimentado conocerà ser assi, y el que no lo fuere haga cortes de yeso, segun el deseño demuestra, y conocerà ser ajustado lo dicho. Las juntas de en medio, ò de entre si, vendràn a ser perpendiculares, de suerte que estèn a plomo. Advertido, que el resalto que dixe en la pechina de albañileria, que auia de tener los arcos, que no se ha de entender, que sean resaltados, sino que descubriendo el resalto que tiene la pilastra sobre el, se haga vn pequeño assiento para la pechina, para que la ayude a sustetar, y lo mismo ha de ser de ladrillo, que de canteria: y siendo assi, en la junta que hazen las pechinas descubrirà el arco igual la tirantez con su viuo por la claua. Los sillares de

ART E , Y V S O

que se hizieren las dobelas han de ser largos , de fuerte que se entregue en el cuerpo de la pechina , por lo menos dos vezes mas de lo q̄ buela , para que macizando el trasdos , ayude a su fortificacion : porq̄ el mismo peso , y cuerpo de la obra , haze que sean mas seguras . En lo que toca a macizar estas pechinas , hasta los dos tercios , ò hasta arriba , me remito a lo que al principio dixi de las pechinas de ladrillo . En lo que toca al alquitrahe y friso , guardaràn la circunferencia en que rematan las pechinas , sacando los cortes de su punto , que por ser facil no hago demonstracion dello . Sentada la cornisa , que serà elegida segun la orden que al Artifice pareciere , siendo de canteria , como diximos en el capitulo passado . En quanto a la entrega que ha de hazer en la pared , y de ladrillo , obseruando lo dicho , despues se elige , las paredes para el alto de la media naranja , en forma de vna caja quadrada , debantandola lo necessario para la media naranja . Y porque en el cap. 39. tratamos de la continuacion del edificio , por essa causa no lo torno a referir : solo aduerto , que en estas quatro paredes algunos Maestros dexan huecos , por aligerar el peso que carga sobre los arcos : y esto no lo tengo por seguro , de que ya tratamos en el cap. 33. sino que la obra es mas segura que vaya maciza , y de vn cuerpo . El gruesso de las paredes de la caja ha de ser por la mitad del gruesso de las paredes del cuerpo de la Iglesia : por-

Nota.

que la media naranja tiene muy poco empujo . Nota , que las paredes de la caja han de guardar el viuo de los quatro arcos torales sobre q̄ cargan por la parte de adentro , que el resalto que hazen por la de afuera los copetes de las armaduras , los cubren , y asì quedan vistas y recogidas , y la media naranja mas segura . Otras vezes pide el edificio , que sobre la media naranja , ò sus arcos , y pechinas , no se haga caja quadrada , sino ochauada , ò sexauada , por hermosear mas el edificio , y en tal caso se eligirà sobre los arcos y pechinas , que vnido todo es muy seguro , dandole los gruessos como està dicho .

CAPITVLO XLVI.

*Trata en que tiempos conuenga el cortar la madera,
y forma de cortarla.*

EN Atenas huuo vn famoso carpintero llamado Dedalo , que fue inuentor del nauio , y de la sierra , instrumento con que se asierra la madera , y inuentò la barrena y cepillo . Fue padre de

de Icaro, de quien dize la fabula, que hizo alas para si, y para su hijo, teniendo por fundamento las velas del nauio, como el las auia inuē-
tado. Deuefele mucho, por auer inuentado estos instrumentos con
que se dispone la madera para las fabricas. Teniendo pues la fabrica
de que vamos tratando, enrafada, y deuantada hasta el afsiento de
las maderas, necessariamente hemos de tratar de la fuerte que se ha
de cubrir, y de los cortes de las armaduras: mas anticipadamente es
bien digamos, que maderas son mas a proposito para los edificios.
Muchos son los arboles que para el ministerio de las obras son a
proposito, afsi por sus calidades, como por su grandeza: y aunque
en el cortar guardan vna misma orden y tiempo, no tienen vn mis-
mo efeto, ni tienen vnas mismas fuerças: y afsi, el diligente Maestro
deue serlo en la eleccion de la madera. Entre nosotros la que mas
comunmente vsamos es el pino, y entre estos arboles ay diferencia
de vnos a otros, porque vnos lleuan fruto, y otros no, y son mejo-
res los que no lleuan fruto, que los llamamos pinos albares; y siendo
de vna misma especie, y naturaleza de arbol, se auentajan vnos a
otros, cuya ventaja consiste en el mismo pinar, por coger en el val-
les, y laderas, ò cerros: y los pinos que se crian en valles, siendo de
continuo humedos, crian la madera menos condensada, y mas sujeta
a corrupcion; y al contrario los que se crian en laderas, son mas tar-
dios en criar, y mas duros, y menos sujetos a corrupcion. Tenemos
exemplo en la fruta, que la que es de regadio en breue tiempo se co-
rrompe, y es poco sabrosa, haziendola el mismo vicio desazonada,
y la de secano se conserua mas tiempo, y es de buena fazon. Tambiē
vã mucho en que el pinar estè a la parte del Norte, para que tenga
mas dureza: porque si diessemos, que vn mismo pinar tuuiesse vn ce-
rro, que vn lado estuuiessse al Norte, y otro a Mediodia; mas conden-
sados seràn los pinos de la parte del Norte, que los de Mediodia.
Compara Vitrubio, lib. 2. cap. 9. al pino, con el cipres, cedro, y ene-
bro, y dize, que tienen vnas mismas calidades, que estàn compues-
tos igualmente de los quatro elementos. El pino se conserua deba-
xo del agua incorruptible, y por esto echamos los marranos de pi-
no en los poços, que son vnas vigas sobre que se fundan las paredes
de los poços, de que adelante trataremos. El aya debaxo de tierra
dura por largo tiempo, y fuera se corrompe con breuedad. El ala-
mo blanco, y negro, son de vna natural dureza, en quanto a los edi-
ficios, mas no en quanto a labrar, y diferencian tambien, que el ala-
mo negro criado junto a lagunas, haziendo del estacas para estacar
los

Vitrubio.

los edificios, dura para siempre, y fuera perece con brevedad. El olmo, y el fresno, son maderas floxas: participan igualmente de los elementos, y son de vna misma calidad. El roble, y la encina, de su naturaleza son pesadas, que echadas en las aguas se vãn a lo hondo: es madera fuerte, y que se conserua largo tiempo en el edificio; mas por su peso no conuienen para los edificios: mas cortada con la disposicion que luego trataremos, echados en el agua, nada como la demas madera. El castaño es muy fuerte, y muy semejante al pino, y assi, del se pueden hazer edificios, aunque diferencia en el peso, mas tambien ay pino tan pesado como el castaño. El nogal es muy semejante a la aya, y se conserua mucho tiempo en el agua. De todos los arboles dichos se pueden cubrir los edificios: mas en la eleccion de madera, te remite siempre a la experiencia de la tierra, que no a todas tierras es vna regla general. En que tiempo conuenga cortar la madera, lo dize Vitrubio lib. 2. cap. 9. y es desde el principio del Otoño, hasta el principio de Primavera: y la causa porque en el restante tiempo, desde el principio de Primavera, no sea bueno cortarlos, es porque empieçan a brotar, y la virtud que tienen repartenla en hojas, y en fruto, y cortado en este tiempo el arbol, como està repartida la virtud, viene el arbol a estar algo vano, y poco condensado: y al contrario, porque en Otoño, y Inuierno, la virtud que comunica la tierra por las rayzes, como no tiene a quien sustentar mas que al arbol, sin comunicarla a hoja, ni fruto, por essa causa viene a estar mas solido y macizo. Harto bien venia la similitud de vna muger preñada; mas no ay para que nos detengamos en esso. El tiempo de Otoño, y Inuierno, por si mismo causan al arbol efetos de dureza, y de sanidad, que assi se experimenta en el cuerpo humano, que el calor le ayuda à abrir los poros, por donde recibe las enfermedades: mas en el Inuierno apretadas las carnes, està con mas fuerça y salud. En el tiempo dicho se ha de escoger el menguante de la Luna, porq̄ en este tiempo està mas gastado el gruesso humor del arbol; y quanto menos tiene, menos sujeto està a pudricion, que por no estar cortados los arboles con sazon, crian (estando nueuos) la carcoma que los consume: y assi, en breue tiempo perecẽ ellos, y los edificios que sustentan. Dize Columela, que se ha de cortar el arbol, desde el dia veinte, hasta el treinta de la Luna. Abegecio dize, que se corte desde el dia quinze, hasta el veinte y dos de la Luna: mas por mejor tengo la opinion de Columela, aunque el vno y otro cortan en menguante. Y todos quantos Autores tratan desta materia, concuerdan que ha

Vitrubio.

Columela.

Abegecio.

ha de ser menguante. Los Astrologos dicen, que se ha de esperar a q̄ se encubra la Luna con la tierra, porque con su influencia se mueuen todas las plantas, y lleva tras si el humor: y assi, de fuerça ha de estar en los fines de las rayzes, y entonces està el arbol de mas sazón para cortarle. Lleuan muchos, que es bueno cortar madera en el menguante de Agosto, y estos se fundan en vna razón de Plinio, y a la verdad contradize a Vitrubio, ya que no en todo, en parte, y conuene cortarla en estotras Lunas, por ser mejores, a lo menos en nuestra España: mas quando la necesidad lo pide bien se puede cortar, y mas si la tal menguante cae en Septiembre, segun de ordinario sucede, que desde esse tiempo dize Vitrubio se empieçe a cortar. La forma que se ha de tener en cortarla, dize Vitrubio en el lugar citado, y concuerdan con el todos los Autores, que señalado el tiempo conueniente ya arriba dicho, en el arbol que has de cortar hagas vn corte que llegue hasta la mitad del coraçon, y dexarle has sin acabarle de cortar, hasta que se seque, y es la causa, que por la herida distila el mal humor, ò abundancia del, y quedará mas incorruptible: porque el arbol cortado de vna vez, aquella humedad que tiene le corrompe con mas breuedad. Ay similitud en vn animal, que si le deguellã, y distila la sangre, se conserua mas la carne con buen olor: y si a caso le matan ahogandole, ò a golpe, sin que el humor, que es la sangre, la distile, sino que se le queda en el cuerpo, con mucha breuedad se corrompe. No es de menos importancia el saber conseruar la madera despues de cortado, que se acabará de cortar despues de bien oreado, pues và mucho en saberlo conseruar, y casi como en el saberlo cortar, y assi importa, que despues de cortado como està dicho, que lo apiles, y que al punto que se acaba de cortar lo quites la corteza, y lo achees, segun en la disposicion en que lo has menester, y la pilada, ò piladas, procuraràs que esté guardada de los ayres recios, aguas, y Soles, porque todas tres cosas son perjudiciales, y la dañan. Lo que es verde no lo consentas poner en tus obras, ni tampoco des lugar a que puestas se mojẽ; y assi importa enmaderar en Verano, porque el agua que recibe, al tiempo de enxugarse, entre la humedad y el calor, cria la carcoma, que consume la madera. Nota, que assi como a los viuientes les dà enfermedad, les dà tambien a los arboles; y se se-

Nota.

can, ò por algunos otros accidentes, y estos tales secos no son buenos para edificios, assi como no lo son los animales que de enfermedad se mueren, para sustentarnos. La madera quiere ser dispuesta con las circunstancias dichas, para que nuestros edificios se conseruen.

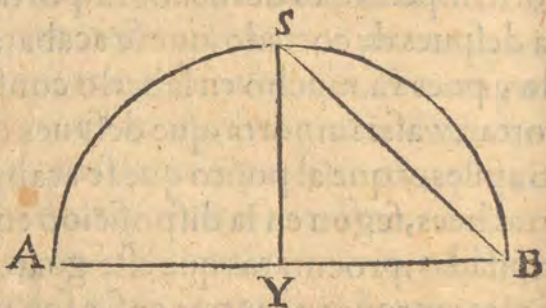
ARTE, Y VSO

uen. Otrās muchas maderas ay que dexo de referir; mas ya queda remitido a la experiencia de la Region donde edificares, y así della, y de lo que aqui auemos dicho, te valdràs en las ocasiones para el mayor acierto.

CAPITULO XLVII.

*Trata de que suerte se ay an de traçar las armaduras,
y quantas diferencias ay dellas.*

LA Diferencia de las armaduras son tantas quantas el Artifice quisiere vsar en sus edificios: porque como solo se diferencian en mas, ò menos baxas, por essa causa pueden ser muchas. Comunmente nosotros vsamos de dos, ò tres, mas yo harè demòstracion de ocho, declarando la forma de traçarlas, y de adonde toman los nombres. Y puesto que se nombran las armaduras cõ nombres de cartabones, serà bien dezir que sea cartabon, y de su principio, y fabrica. Tuuo principio de Pitagoras, segun Vitrubio lib. 9. cap. 2. y es de adonde se deriuò la cuenta de la rayz quadrada, de que tratamos en el cap. 15. en Geometria tiene figura de vn triangulo re-ctangulo, de que tambien tratamos en el cap. 20. Es cartabon vna tablilla con la figura dicha: sirue para los cortes de las maderas, y aũ para medidas de que adelante trataremos. Su fabrica es segun se sigue. Sobre la linea .A.B. describe el circulo .A.S.B. y del punto donde assentaste el compàs saca la perpendicular .Y.S. que cause angulos rectos, como diximos en el cap. 19. tira la linea .S.B. y auràs hecho el triangulo, ò cartabon, segun està dicho. Por ser cosa clara este instrumento, no le pongo mas en practica, aprouechandome de lo dicho para las armaduras, pues a todas las nombramos con nombres de cartabones, empeçando por cartabon de a quatro, cartabon de a cinco, de a seis, y siete, &c. Nota, que al passo que el cartabon es de menor numero, leuanta mas la armadura; y al passo que tiene mas numero, es mas baxa la armadura. Ningun nombre ay en la Architectura a caso; y así estos nombres no lo està, sino muy de proposito: y es la razon, que hecho vn circulo segun .A.B.D. el cartabon de a quatro hallaràs que mide qua-



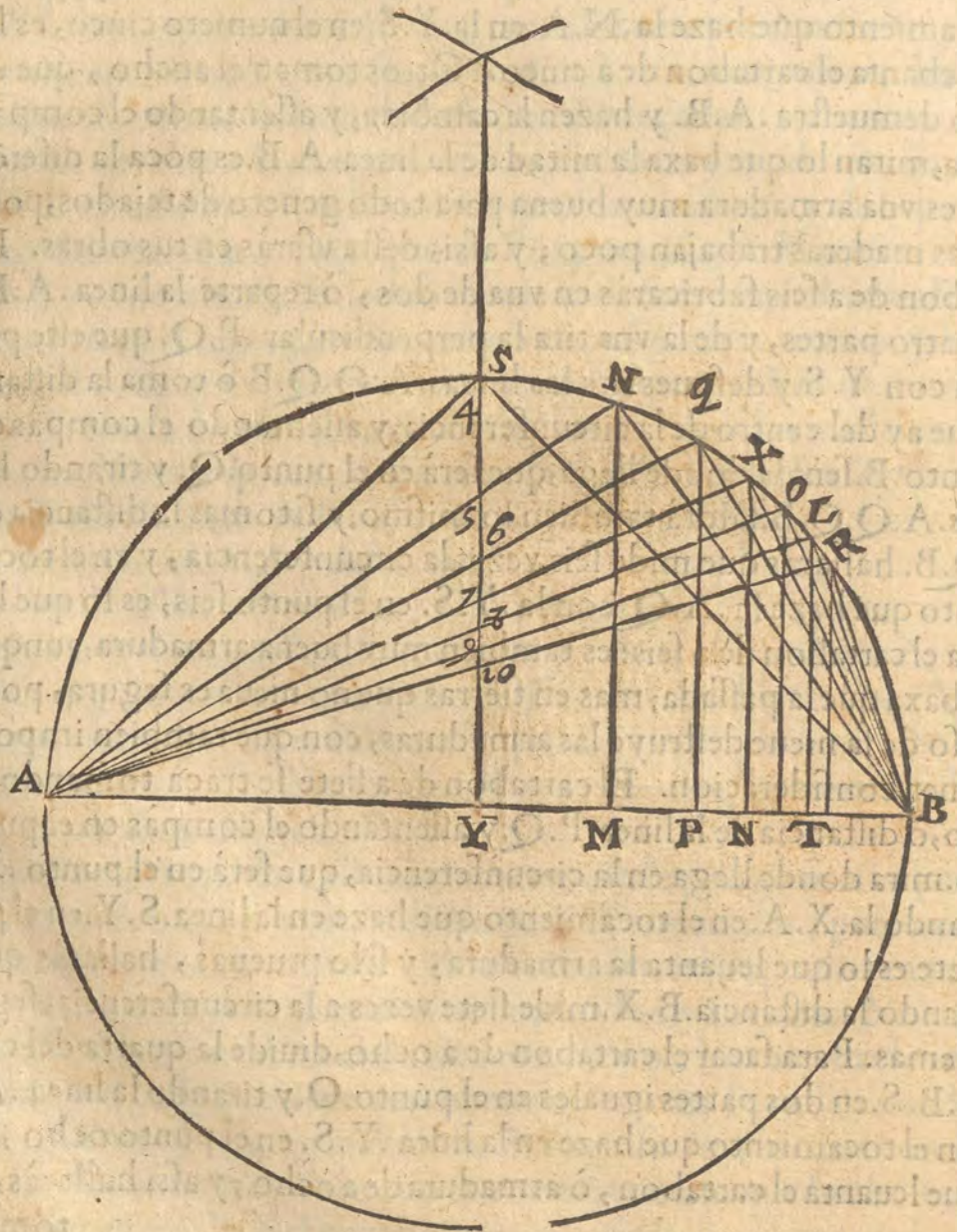
Vitrubio.

tro veces la circunferencia, y el de a cinco la mide cinco veces, y el de a seis seis veces, &c. pues para hazer el cartabon de a quatro, le haràs como està dicho, y demuestra. A.S.B. y si le miras, hallaràs medir quatro veces la circunferencia. Sirue esta armadura para torrecillas que han de estar emplomadas, ò aforradas con hojas de lata, de que adelante tratarèmos: y tambien se pueden tejar con tejas enclauadas, de que tambien tratarèmos. El cartabon de a cinco guarda en el traçarse esta orden; diuide la linea .Y.B. en tres partes iguales, y del punto .M. que es la vna de las tres partes, tira la linea paralela con .Y.S. despues tira las lineas .N.A.N.B. y hallaràs que la linea .N.B. mide cinco veces la circunferencia al rededor, y que en el tocamiento que haze la .N.A. en la .Y.S. en el numero cinco, es lo que debanta el cartabon de a cinco. Otros toman el ancho, que es como demuestra .A.B. y hazen la cambixa, y assentando el compàs en ella, miran lo que baxa la mitad de la linea .A.B. es poca la diferencia, y es vna armadura muy buena para todo genero de tejados, porque las maderas trabajan poco; y afsi, desta vsaràs en tus obras. El cartabon de a seis fabricaràs en vna de dos, ò reparte la linea .A.B. en quatro partes, y de la vna tira la perpendicular .P.Q. que estè paralela con .Y.S. y despues tira las lineas .A.Q.Q.B. ò toma la distancia que ay del centro de la circunferencia, y assentando el compàs en el punto .B. señala donde llega, que serà en el punto .Q. y tirando las lineas .A.Q.Q.B. saldrà tambien lo mismo; y si tomas la distancia de la .Q.B. hallaràs que mide seis veces la circunferencia, y en el tocamiento que haze la .A.Q. con la .Y.S. en el punto seis, es lo que leuanta el cartabon de a seis: es tambien muy buena armadura, aunque mas baxa que la passada; mas en tierras que no nieua es segura, porq̄ el peso de la nieue destruye las armaduras, con que tambien importa tener consideracion. El cartabon de a siete se traça tomando el largo, ò distancia de la linea .P.Q. y assentando el compàs en el punto .B. mira donde llega en la circunferencia, que serà en el punto .X. y tirando la .X.A. en el tocamiento que haze en la linea .S.Y. en el punto siete es lo que leuanta la armadura, y si lo prueuas, hallaràs que tomando la distancia .B.X. mide siete veces a la circunferencia, segú las demas. Para facar el cartabon de a ocho, diuide la quarta del circulo .B.S. en dos partes iguales en el punto .O. y tirando la linea .A.O. en el tocamiento que haze en la linea .Y.S. en el punto ocho, es lo que leuanta el cartabon, ò armadura de a ocho; y afsi hallaràs, si

tomas

tomas la distancia .O.B. que mide ocho vezes la circunferencia. Para traçar la del cartabon, ò armadura de a nueue, mira la distancia que ay del punto .X. al punto .O. y otro tanto baxa del punto .O. àzia el punto .B. que serà en el punto .L. y del tira la linea .A.L. y en el tocamiento que haze en la .S.Y. en el punto nueue, denota el cartabon, ò armadura de a nueue; y asì hallaràs, si tomas la distancia .L. B. que mide nueue vezes a la circunferencia. El armadura, ò cartabon de a diez, se traça tomando la distan-

cia



cia. L. T. y affentando el compàs en el punto B. mira donde llega, que es en el punto R. y del tira la linea R. A. y en el tocamiento que haze en la linea Y. S. en el numero diez, denota lo que levanta el armadura, ò cartabon de a diez: y afsi hallaràs, que si tomas la distancia R. B. que mide diez vezes la circunferencia; y afsi haràs las semejantes.

Nota, que si lo dicho se te hiziere dificultoso, serà facil, con solo que conforme la armadura que quieres echar, vayas midiendo la circunferencia, hasta que halles justas sus medidas, y despues formaràs el cartabon, ò armadura. Serà muy facil tambien el traçarlas, sabiendo lo que cada armadura levanta. Para lo qual supongo, que la linea A. B. tiene diez y ocho modulos, ò tamaños: despues destos levanta el cartabon de a cinco, seis y vn quarto; y el cartabon de a seis, levanta cinco menos vn quarto; y el de a siete, levanta quatro; y el de a ocho, levanta tres y medio; y el de a nueue, tres; y el de a diez, levanta dos y dos tercios. Afsi, que repartiendo el hueco donde quieres hazer la armadura, en diez y ocho partes, dando al cartabon que quieres echar, la cantidad que queda dicha, le obraràs con facilidad y perfeccion. Nota, que fuera de las armaduras dichas, ay otras que pertenecen a chapiteles para torres: y porque adelante he de hazer deseño, por essa causa no le hago aqui, y el presente demuestra lo dicho, y lo bastante para qualesquiera armaduras. Si quieres acrecetar mas, puedes formando entre las dichas, otras.

Nota.

CAPITULO XLVIII.

Trata de los cortes de las armaduras, y de su asiento, y fortificacion.

SAbida la fabrica de los cartabones, y conocida por ella lo que levanta, resta el dar a entender sus cortes, y de la forma que se han de fortificar, afsi las armaduras, como de las que llevan los chapiteles. Destos cartabones se hazen tres diferencias de armaduras. Vna es la que llamamos molinera, que comunmente es a vn agua, y de ordinario cargan en paredes, y en ellas vnas vezes en los mismos pares se haze el alero, otras no; supliendo a esto con algunos canecillos que buelan, y de vna suerte y otra son muy buenas, y tienen diferentes cortes; porque bolando el mismo par en la armadura dicha, lleva el corte que demuestra .B. y no bolando,

L

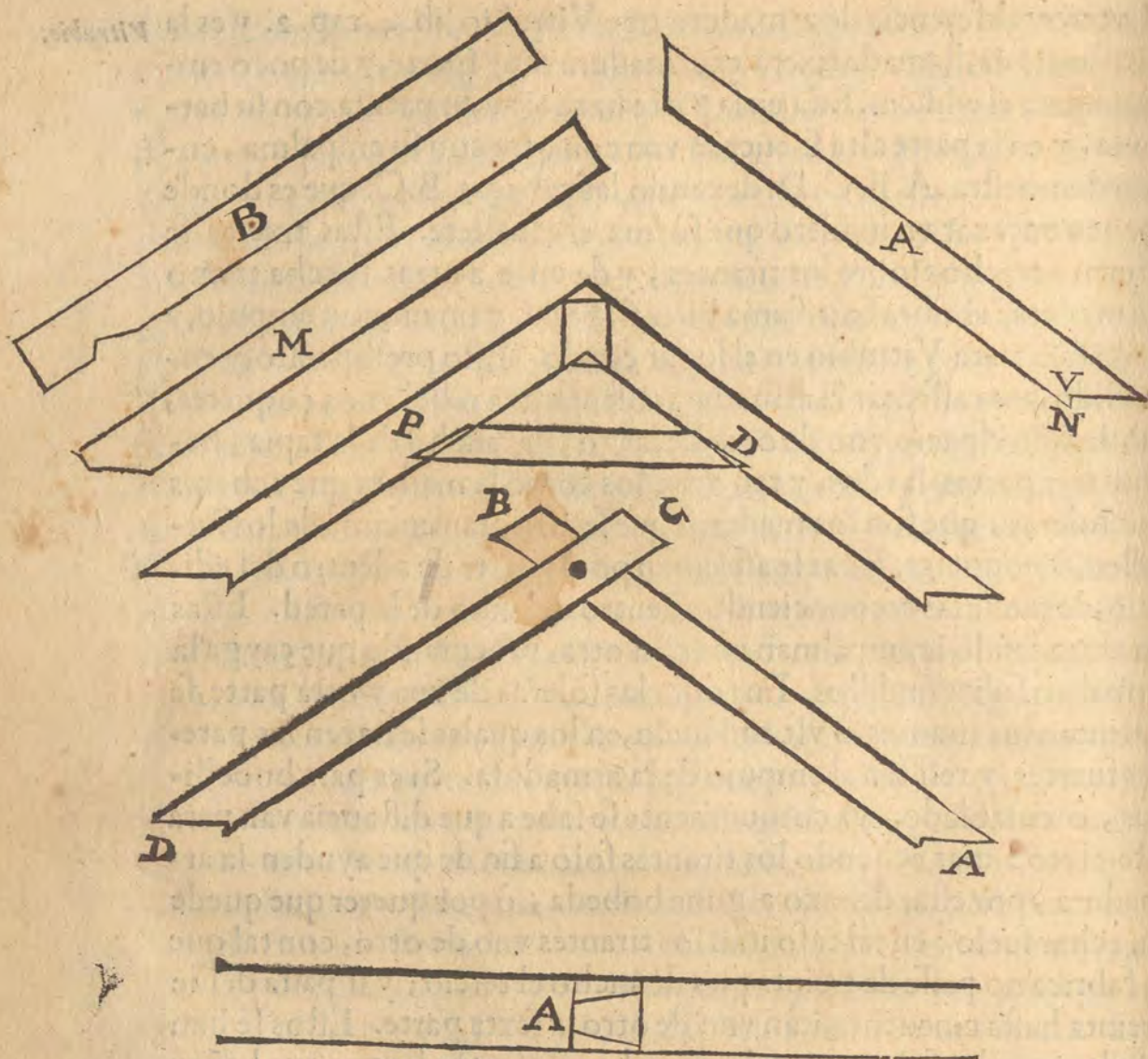
lleua

lleua el que demuestra .M. y este llamamos despatillado , y effotro embarbillado. En esta, y en las demas armaduras, se han de echar tirantes, de que adelante trataremos. Otra diferencia de armadura es de pares, y sus cortes demuestra .A. C. el corte .A. demuestra el que el par tiene por la parte de abaxo, que llamamos patilla, y el corte q̄ demuestra la .C. es el que lleua por la parte de arriba , que ajusta con la hilera que llamamos , al madero que se echa por el cauallote. La patilla ha de tener en lo que haze de barbilla, no mas de la quarta parte de alto del grueso del madero, para que estriue contra el estriuo, y esta quarta parte se le ha de contar con el viaje que el madero haze, demostrado cō. N. V. Acostrumbrase de vn para a otro, quando el hueco de la armadura es grande, echarle de vno a otro vn madero que llamamos jabarcon: hazen a la armadura mas fuerte: hanse de echar sobre los dos tercios de los pares, como demuestra. P. D. y en ellos mismos se señalan los cortes en el presente deseño. Estos, y los demas pares, siempre que los quisieres traçar con perfeccion, buscaràs vna pared llana, y en ella traçaràs tu armadura segun queda dicho, y haziendo vna plantilla, por ella haràs tus cortes en los pares de vna y otra parte, aduirtiendo, que aunque mas los ajustes, tendràs que enmendar en la parte alta, y afsi es bien que quede el par algo mas largo, para que cortandole segunda vez, le enmiendes, que es muy facil el no salir bien, no siendo afsi, como la experiencia te lo irá enseñando. Nota, que en tus armaduras no consientas, que el par trabaje de punta, ni de la parte alta del par, ni de la baxa, porque es falso: siempre el par ha de trabajar de pecho, que es mas seguro. Lo que sea punta, ò pecho en el par, no creo lo dudará nadie, y por essa causa no lo demuestro. Las lineas tefas, y oyas, guardan entre si diferente orden en quanto al cartabon, porque no guardaràn las lineas el cartabon de los pares, por lo que tiene de mas el diagonal lugar, y afsiento de las lineas tefas, y oyas: y afsi, donde vinieren se ha de guardar el alto que guarda el par, y lo demas tienda la linea, segun pide el largo del diagonal. Siempre has de procurar, que los pares guarden en su afsiento correspondencia vnos con otros, y que vayã a plomo: porque de ir remados se sigue el quedar la armadura con peligro de hundirse. Lo mismo han de guardar las pendolas en las lineas tefas, ò oyas; que pendolas en las lineas, es lo mismo que pares, y afsi han de estar vnas en frente de otras. Procuraràs escusar quanto te fuere posible las lineas oyas, que de ordinario se pudren por las canales maestras.

Nota.

La tercer diferencia de armadura trae Vitrubio lib. 4. cap. 2. y es la mas antigua, llamada tixera: es armadura muy fuerte, y de poco empujo para el edificio. Esta en la parte baxa tiene su patilla con su barbilla, y en la parte alta se encaxa vna con otra con su empalma, como demuestra .A. B. C. D. dexando las cabeças .B. C. que es donde viene a encaxar vn madero que forma el cauallote. Estas tixeras se ponen a trechos sobre los tirantes, y de vnas a otras se echa tramo de madera: es obra fortissima bien elabada, y sin ningun empujo, y desta sola trata Vitrubio en el lugar citado. Esto presupuesto, y entendido, para assentar la armadura, assentaràs a nibel vnos çoquetes, moderado espacio vno de otro de largo, del ancho de la tapia, hechas tres partes, las dos, y tan gruessos como la madera que echares por soleras, que son los maderos que se assientan encima de los ñudillos, ò çoquetes. Estas se assientan por la parte de adentro del edificio, dexandolas reconociendo adentro del viuo de la pared. Estas no alcançando se empalman vna con otra, procurando que cayga la empalma sobre ñudillos. En todas las soleras de vna y otra parte, se assientan los tirantes, ò vltimo suelo, en los quales se hazen las paredes fuertes, y resisten al empujo de la armadura. Si es para bobedillas, ò entablado, ya comunmente se sabe a que distancia vån para este efeto: mas echando los tirantes solo a fin de que ayuden la armadura, por estar debaxo alguna bobeda, ò por querer que quede sin echar suelo: en tal caso irån los tirantes vno de otro, con tal que la fabrica no passe de treinta pies de ancho el tercio; y si passa desde treinta hasta cincuenta, irån vno de otro la sexta parte. Estos se han de clauar en las soleras muy bien, y han de ser tan largos que bañen las dos paredes, no dexando que acaben de salir afuera, aunque antiguamente bolauan fuera de la pared, y se sentauan espesos, como nosotros sentamos los suelos de bobedillas, y de sus cabeças tuieron origen los triglifos, segun Vitrubio lib. 4. cap. 2. y llama este Autor a los tirantes, aseres, deriuandose su nombre del fin a que se echauan en las obras, que era de asirlas y trauarlas, aunque tambien es propio el nombre de tirantes que nosotros vfamos: porque estos tiran los empujos adentro, que las armaduras hazen afuera. Assentados los tirantes, sucede ser necessario echar en la armadura quadrales, y aguilonos, y dellos trataremos quando trate de los chapiteles. Despues de los tirantes se assientan los estriuos, sobre los tirantes, guardando el viuo de la pared de la parte de adentro, haziendo en los tirantes vnas colas de milano, segun demuestra la .A. y en los

*Vitrubio.**Vitrubio.*

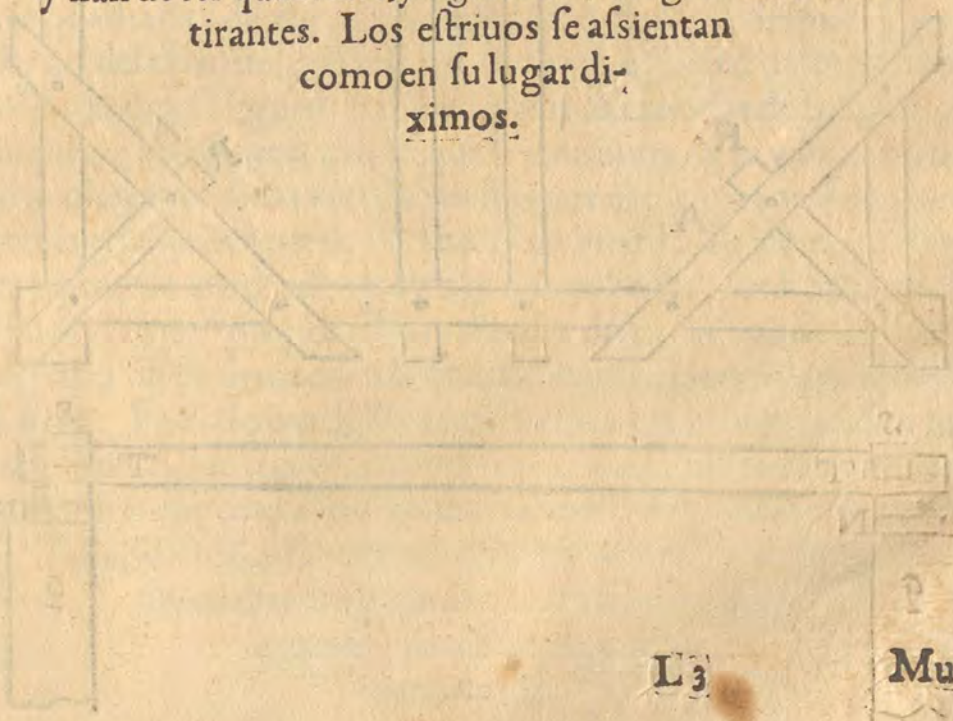


mis nos estriuos vnos con otros, se han de vnir con estas empalmas,
 aduirtiend, que no sea muy honda la empalma que se haze para as-
 sentar sobre el tirante: porque pueda recibir el par, estriuando en el
 estriuo la barbilla del. Sentados los estriuos se han de clauar con
 buenas estacas en los tirantes, y quedando assi la armadura, quedará
 con toda fortificacion. Sentadas las soleras, tirantes, y estriuos, se si-
 gue el asiento de los pares, ò tixeras, que antes de hazer el asiento
 de soleras, tirantes, y estriuos, se han de preuenir, y por essa causa hi-
 zimos deseno dellos antes de su asiento. Los gruessos de todas es-
 tas maderas há de ser arbitrarias del Maestro, aduirtiend, q̄ importa
 sea muy considerado: y sia caso algũ Maestro no tiene experiẽcia en
 esto, serà biẽ lo comunique cõ quiẽ la tuuiere, para q̄ assi acierte. Los
 chapiteles guardá lo mismo en quãto soleras, tirãtes, y estriuos: solo
 se

se añaden los aguilones, y quadrales, de que ya hizimos mencion al principio deste capitulo. El quadral denota la. A: Y la. B. el aguilon, y la parte misma en que están: es su lugar en chapiteles, y en las demas armaduras de Capillas mayores, o caxas quadradas. En chapiteles se assentaràn los tirantes cruzados, segun demuestra. N. M. B. D. repartidos de suerte, que en medio hagan vna caxa quadrada, donde se fixa el arbol en que se haze fuerte el chapitel, que denota. X. Nota, que si hizieres el armadura en caxa quadrada para algun tejado que no sea chapitel, que has de assentar los tirantes con claros iguales, sin que dexes la caxa dicha: porque solo sirue para chapiteles, y tambien los puedes assentar de suerte, que el cimborrio de la media naranja sobrepuje, y por quatro buardas que queden a las quatro aguas del armadura, reciba su luz la linterna, de que en su lugar tratarèmos. Los quadrales se assientan en el lugar ya dicho, empalmados en ellos los estriuos, segun la planta demuestra. Los aguilones se empalman en los quadrales a cola por la parte de abaxo,

Nota.

y han de ser quadrales, y aguilones, del gruesso de los tirantes. Los estriuos se assientan como en su lugar diximos.



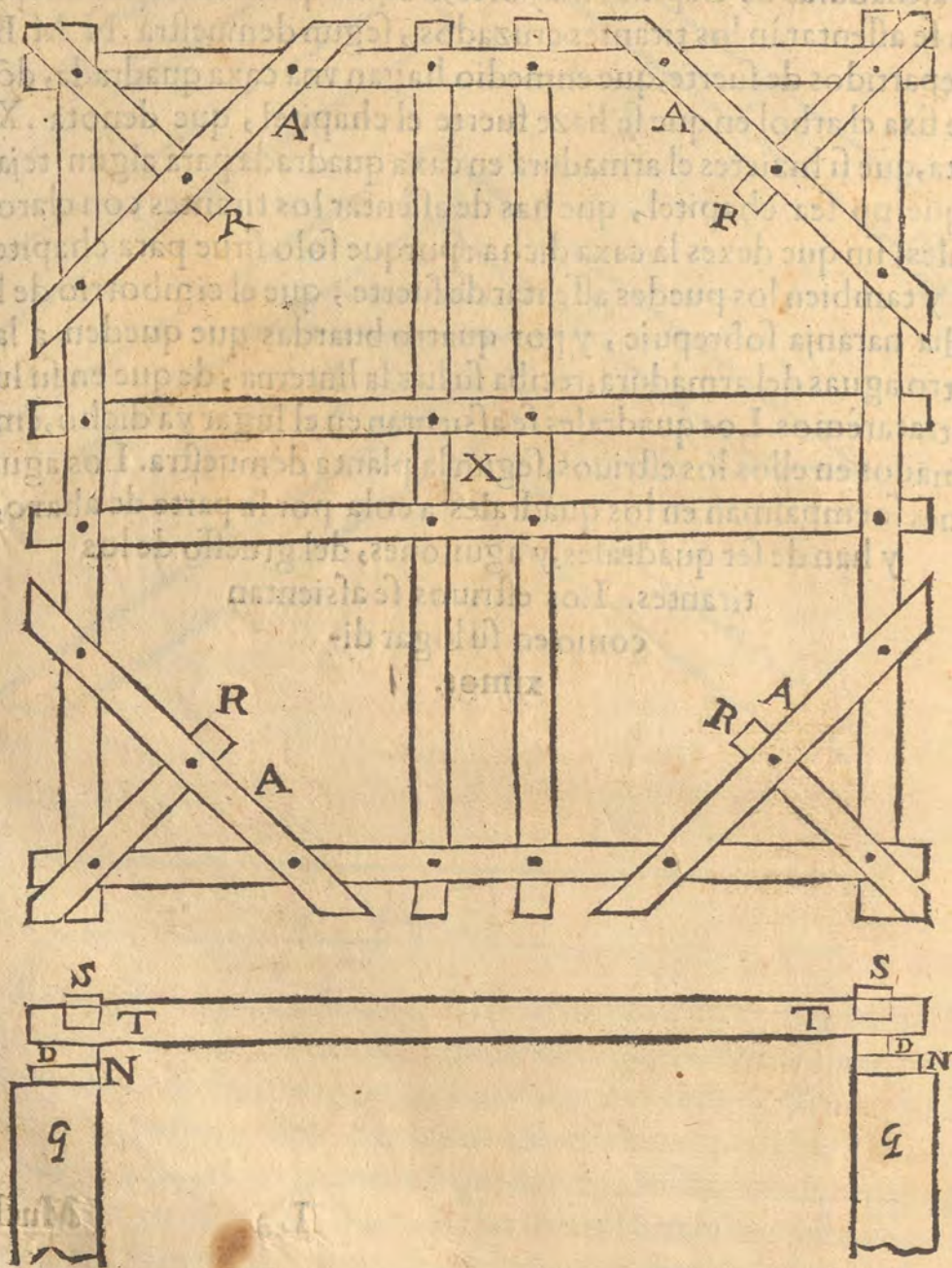
L3

Muchã

ARTE, Y USO

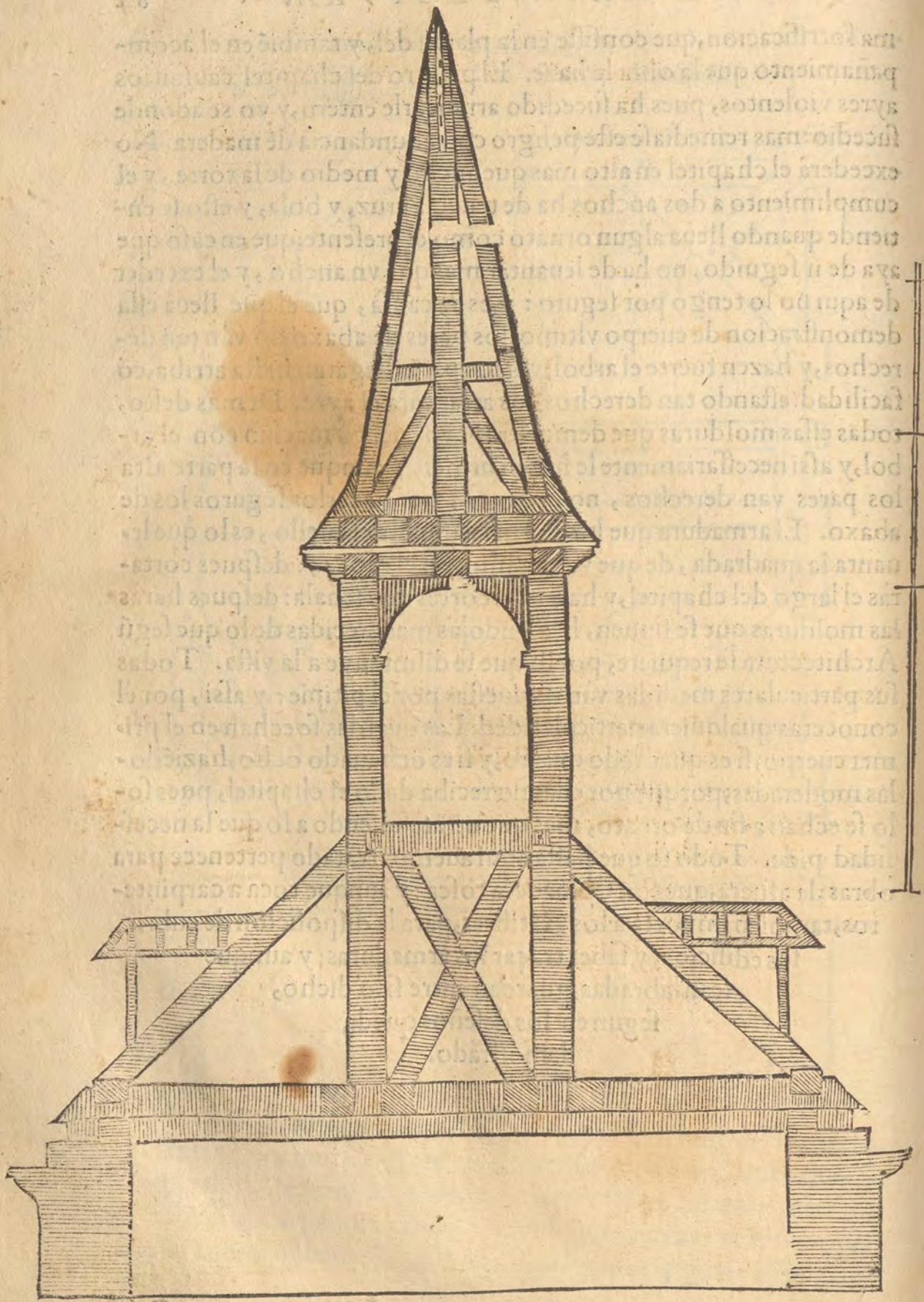
S.S. Eftriuos.
T.T. Tirantes.
N.N. Nudillos.

D.D. Soleras.
G.G. Gruessos de pared.



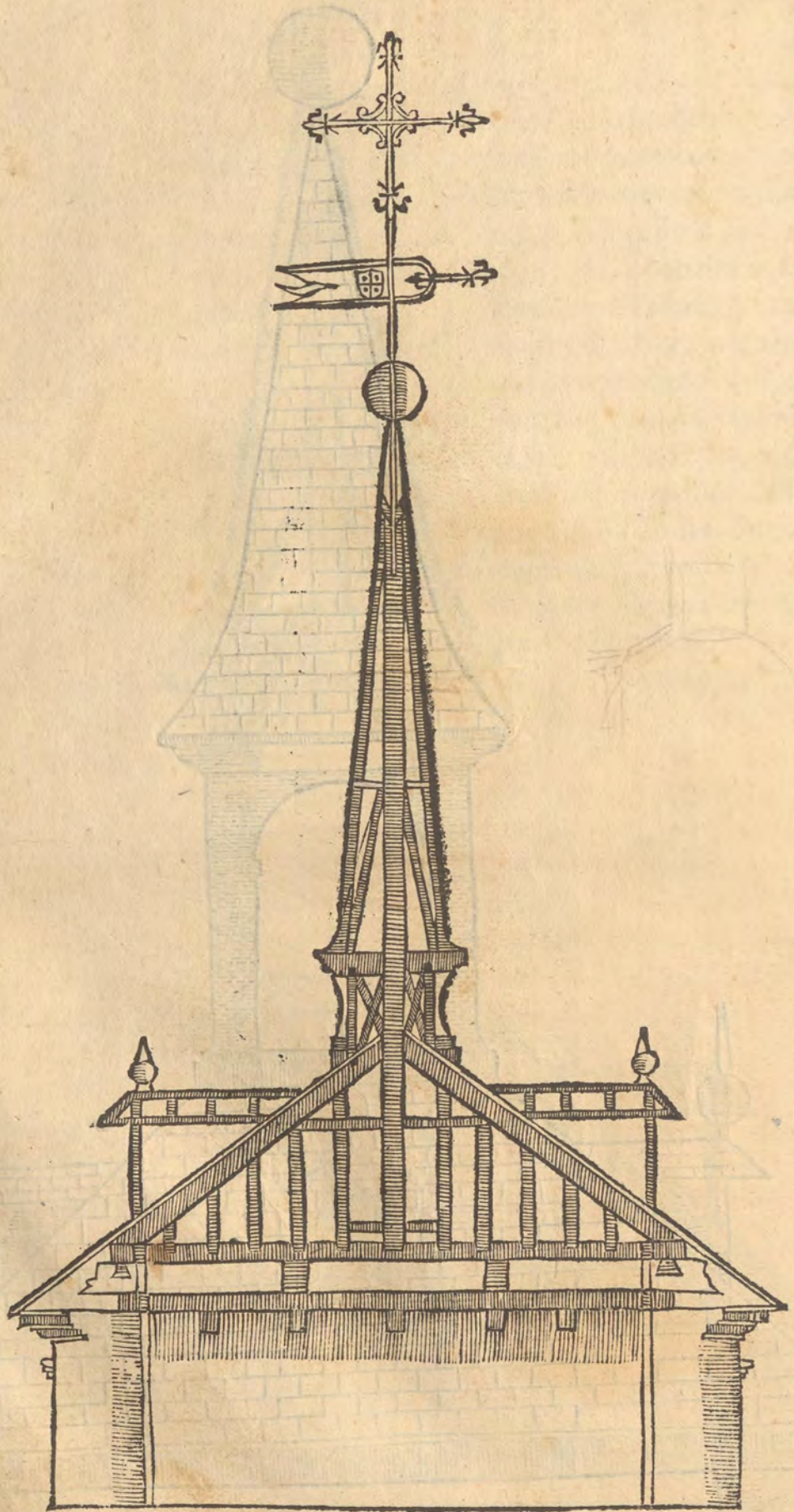
Mucha es la diferencia de chapiteles, y yo solo harè defeno de los presentes, dexando al arbitrio del Artifice el ornato de los demas: porque de su eleccion depende la muchedumbre: mas importa que en ellos fea muy considerado. Los chapiteles vnas vezes son cuadrados, otras ochauados, y todos son seguros, y guardan vna misma

ma fortificacion, que consiste en la planta del, y tambien en el acompañamiento que la obra le haze. El peligro del chapitel causan los ayres violentos, pues ha sucedido arrancarle entero, y yo se adonde sucedio: mas remediase este peligro con abundancia de madera. No excederá el chapitel en alto mas que ancho y medio de la torre, y el cumplimiento a dos anchos ha de tener la cruz, y bola, y esto se entiende quando lleva algun ornato como el presente; que en caso que aya de ir seguido, no ha de levantar mas que vn ancho, y el exceder de aqui no lo tengo por seguro: y es la causa, que el que lleva essa demonstracion de cuerpo vltimo, los pares de abaxo no van tan derechos, y hazen fuerte el arbol; y si los pares llegaran hasta arriba, cõ facilidad (estando tan derechos) los arrancará el ayre. Demas desto, todas essas molduras que demuestra es vn cuerpo macizo con el arbol, y asì necessariamente le hazen firme. Y aunque en la parte alta los pares van derechos, nõ importa, por hazerlos seguros los de abaxo. El armadura que ha de guardar hasta el cuello, es lo que levanta la quadrada, de que ya tratamos en el cap. 47. despues cortarà el largo del chapitel, y harà los cortes que señala: despues harà las molduras que se figuen, haziendolas mas crecidas de lo que segun Arquitectura se requiere, por lo que se disminuye a la vista. Todas sus particulares medidas van dispuestas por el pitipic: y asì, por el conocerà qualquiera particularidad. Las buardas se echan en el primer cuerpo, si es quadrado quatro, y si es ochauado ocho, haziendolas moderadas, porque por ellas no reciba daño el chapitel, pues solo se echan a fin de ornato, mas que no atendiendo a lo que la necesidad pide. Todo lo que hasta aqui auemos tratado pertenece para obras de afuera, que son de madera tosca: y aunque toca a carpinteros, tambien importa a los Artifices, para la disposicion de cubrir sus edificios, y saber traçar sus armaduras; y aunque sean labradas, guardan entre si lo dicho, segun en los diseños queda demostrado.



sus sustentacion, que consiste en las p...
 p... que la otra la base...
 que violentos, pues ha sucedido...
 faciendo mas fuertes este trabajo...
 exceder el chapitel en alto mas que...
 cumplimiento a los anchos de...
 tendiendo pasando los algunos...
 ya de un segundo, no puede...
 de aqui no lo tengo por seguro...
 demonstacion de un tipo...
 techos, y hacen fuerte el...
 facilidad estando en...
 todas estas molduras que...
 bol, y asi necessariamente...
 los p... van de...
 abajo. La...
 para la...
 las el largo del...
 las molduras que...
 Architectura...
 las p...
 conocer...
 inter...
 las m...
 la...
 uidad...
 de...





ARTE, Y USO

CAPITULO XLIX.

Trata de la suerte que se han de cubrir las armaduras.

Vitrubio.

CON algunas diferentes materias se cubren las armaduras, que sirve para la madera, y conseruacion del edificio, y prouecho de sus habitadores. Vnos los cubren con plomo, otros con cobre, otros con hoja de lata, y tejas, y piedras, asì de pizarra, como de otras diferentes. Vitrubio dize lib. 1. cap. 2. que lo primero con que se empeçò a cubrir las casas, fue con cañas, y desto aun oy en dia dura en España, pues sabemos de lugares que los cubren con paja y retama: otros las cubrian con cortezas de arboles, y tambien lo vemos que se cubren con corchos en algunas partes: cada vno en aquellos primeros tiempos, se valia de la industria para remediar su necesidad, hasta que ella misma como insigne Maestra arbitrò la forma de la teja, de que oy vsamos. Esta dizen algunos, que la inuentò Grinia, natural de Chipre, hijo de vn labrador, y otros que la inuentò Tafsio; que sean estos, ò otros, vò poco: ella fue vna traça admirable, y dada como de tal maestra. El dezir de la suerte que se ha de hazer la teja, es escusado, pues en todas partes la saben hazer, y assentar, aunque con todo esto es bien que tratemos dello, y en primer lugar siempre que pudieres escusar en los tejados canales maestras (que es lo que diximos de limas oyas en el capitulo passado) las has de escusar, porque son perjudiciales en vn edificio. Estas se escusan con echar torrecillas, ò con levantar mas vna pieça, ò mirador donde vinieren, y fuera de quitar las canales, hermosean el edificio. La causa porque aconsejo escuses las canales maestras, es porque de ordinario se recogen en ellas las aguas de otras canales, y con su abundancia haze rebentar la canal, y ya que no sea esto, por lo menos la humedad passa a la madera, y la corrompe y pudre: y asì conoceràs, que donde las ay, con mas presteza perece la madera, que en otras partes del mismo texado, y la casa que tiene canal maestra, ha menester continuo vn Maestro que la repare, y esto remito a la experiencia de cada vno, mas donde no se puede escusar, se procure teja mas ancha y gruesa, y se vedrie, para que resista al daño referido, y tambien es bueno echar dos canales juntas, porque quepan mas agua. En algunos Autores he leido, que las tejas se assienten con cal, y con yeso: y lo vno y lo otro es muy dañoso, porque la cal

deseca,

defeca, y come la virtud de la madera, y en breue tiempo lo pudre: y esto me consta de experiencia, fuera de que apoya mi razon Vitru-
 bio lib. 7. cap. 1. que en el dize, que la cal pudre la madera; y quando *Vitrubio.*
 la experiencia no nos lo enseñara, por ser texto deste Autor lo auia-
 mos de seguir. Si se sentasse la canal cō barro, y despues de encafcota-
 da, las cobijas se assentassen con cal, seria seguro, fuerte, y prouecho-
 so, porque no llegan a la madera. Tampoco es seguro el assentar la
 teja con yeso: y es la causa, que la teja de suyo es porosa, y assi recibe
 en si la humedad; y de la suerte que la recibe, la despide, y comunica-
 da al yeso le haze perder su fortaleza, pues a todos consta, que estan-
 do el yeso en humedo, en breue tiempo se conuierte en tierra, y vie-
 ne a ser de menos virtud que el barro, pues aunque el reciba la hu-
 medad, buuelto a enxugar se queda en su principio, y fuerça, lo que
 no haze el yeso. Tambien en tierras que yela es de menos virtud el
 yeso, que el barro, en los tejados, pues elado el yeso, y deselado, es lo
 mismo que si se mojara, boluiendose tierra, y en el barro sucede de
 la suerte dicha, pues se torna a su principio. Enseñandonos la expe-
 riencia, que de la suerte que a vn tiro de artilleria resiste mas vna saca
 de lana, que vn muro; assi el barro a los tiros del yelo, y de las aguas,
 resiste mas que el yeso. Tres diferencias ay de tejar, y todas tres las
 iremos declarando. Vna es a teja vana, que es quando la teja, ò canal,
 se assienta sobre barro, y los nudillos que hazen entre vna y otra ca-
 nal, los encafcotan, y echan de barro, se assienta la cobija dexando
 hueco lo demas, y assi lo haràs siempre que se te ofreciere este teja-
 do, que solo se vsa en casas humildes y pobres, y donde las armadu-
 ras son muy llanas: porque no tienen tanto peso. La segunda diferē-
 cia es a lomo cerrado, y esto lo haràs sentando la canal tambien so-
 bre barro, y entre vna y otra encafcotaràs todo el lomo, y quaxado
 de barro, sentar encima la cobija: es mas segura esta forma de tejar,
 que la passada, y mas prouechosa; segura, porque el ayre no leuanta
 con tanta facilidad las tejas, como en la passada; prouechosa, porque
 defiende mas del calor en su tiempo, y del frio. Demas desto, quan-
 do se reparan los tejados, ò traštejan, no se quiebra la teja con tanta
 facilidad. El modo de assentar las tejas todos le saben, y por esso no
 le refiero. La tercera diferencia es clauadas las tejas, que se haze quā-
 do se ofrece alguna armadura de a quatro, ò cartabon, de que trata-
 mos en el cap. 47. porque en estas sino es clauadas no se pueden te-
 ner, clauanse tan solamente en las canales, haziendo vn barrenõ en
 la parte ancha de la canal, y despues se claua con vn clauo de suerte,
 que

ART E, Y VSO

que assentando la segūda teja de encima, traslape como se acostumbra la de abaxo, y en el traslape quede cubierto el clauo : y assi, por su barreno no entrará ningun agua. Entre canal y canal encascotará segun lo passado; y el lomo, ò roblon, assentarás con cal, mojan-do las tejas para que assi quede seguro : es tejado muy duradero, y q̄ se conserua largo tiempo. Los que con curiosidad quier en hazer vn tejado, assientan las cobijas con escantillon, haziendole, y dexando lo que ha de traslapar cada teja, y assentando la teja con él, viene el tejado a quedar derechas todas las cobijas. Echan otros cordel en las cobijas, y canales, para que vayan derechas; mas basta que en la canal las echés, procurando que tus tejados no vayan remados, sino a esquadria: porque fuera de parecer mal a la vista, son dañosos para las armaduras : porque todas las cosas quieren tener su assiento a plomo. Y lo mismo se ha de guardar en los pares, y lo advertimos en el capitulo passado. De los caualletes, ni cortes de las canales, y cobijas en las canales maestras, no trato, por ser cosa notoria a todos, ni aun de los tejados queria tratar, mas sigo lo que al principio dixé. Demas de lo dicho de cubrir las armaduras con tejas, hallamos que Catulo hizo tejas de cobre, y las dorò, y cubriò el Capitolio de Roma con ellas. El Panteon estuu cubierto de escamas de cobre doradas. Y Honorio Sumo Pontifice (en tiempo que el maldito Mahoma instituyò Secta a los Egipcios, y Africanos) cubriò el Templo de san Pedro de tablas de cobre. El Templo de Ierusalé afirman auer estado cubierto de tablas de marmol, a cuya causa mirado de lexos parecia monte neuado. En España acostumbramos a cubrirlos con tablillas de pizarra. Alemania resplandece con tejas vedriadas. Demas desto es comun el cubrir las armaduras con plomo, y hojas de lata, y vno y otro en quanto su assiento guardan vna misma orden, y de las dos lo que mas se conserua es el plomo, aunq̄ tambien tiene sus inconuenientes : porque el plomo sentado sobre piedra, està a peligro de derretirse: remediase algo con labar las piedras con vna lechada de ceniza de salce, mezclada greda blanca. Los clauos de cobre menos se encienden con la fuerça del Sol, que los de yerro; mas dañan el plomo con el moho : y assi, en las mismas piedras procurarás assentar del mismo plomo permos, con que se fixen las planchas; y si con clauos las assentares, sea de suerte que no se vea cabeça, como luego advertiremos : porque con facilidad siendo el Sol fuerte, se derrite; y aun es de suerte, que si vn vaso de plomo se llena de agua, y està al Sol, solo con vna piedrecilla que echés dentro,

tro, se derretirà. Hazele daño tambien al plomo la inmundicia de las aues, y estiercol: y afsi, en la parte que esto se viene a juntar, en la parte que se viene a recoger, este la materia de plomo, y lechada mas espesa. Del Templo de Salomon dize Eusebio, que tiraron cadenas de vna parte a otra, y que dellas colgaron los vasos de cobre, y con su ruydo se ahuyentauan las aues; accion propia de limpieza. Esto es para en quanto assiento sobre piedra, aunque por esta tierra no aprieta tanto el Sol. fuera de que sobre madera no es tanto el peligro. La hoja de lata no es tan pesada, mas no dura tanto, aunque se conferua largo tiempo. Esta de ordinario se assienta sobre madera, y el plomo y todo. Mas es de advertir, que en saberlo clauar va mucho, porque por los abugeros de los clauos distila el agua, y pudre la madera: y afsi, para remediar este daño, empezará a clauar la hoja de lata, o plomo, por la parte de abaxo, doblando vn dedo la hoja azia la parte de adentro, y clauando por la parte doblada los clauos: sobre las mismas cabeças se ha de boluer la hoja: y de la parte de arriba se ha de doblar lo mismo, quedando la hoja segun demuestra. A. B. que la. A. denota la parte baxa, y assiento de la primera hoja, y la. B. la parte alta; y la hoja que sucede encaxa en su doble, y claua a las dos juntas, y afsi van sucediendo hasta que se remata; y de la suerte que están estos dobles, han de estar los de los lados en la misma hoja, hasta que de vuelta a toda la armadura, y rematado vendrán a quedar de arriba abaxo, de suerte que caygan las aguas de vnas en otras, como si fueran tejas, y afsi quedarán las maderas seguras, y el emplomado, o enlatado, mas fuerte, y es muy poco el aumento de gasto, y mucha la perpetuidad, y curiosidad, pues no se verá clauo ninguno. Nota, q̄ en los chapiteles has de dexar vnos garfios, o garauatos de yerro, para que a ti te siruan de andamios; y si sucediere en tiempo advenidero, ser necesario adereçar algo, desde ellos se haze con facilidad. Cubrense tambien las armaduras con pizarra, dexandolas vnas vezes en forma de escamado, y otras almoHADILLADO. Mas sobre la madera no se ha de assentar cō cal, sino clauarlas; y quando aya de ser cō cal, sea con mucha consideracion, y reparandola con yeso, mezclando lo vno y lo otro, de suerte que no le ofenda. Su traslapo, y grueso, sea moderado: en partes será necesario el clauarlas, y en partes no; mas donde lo fuere se procure, que la cabeça no salga fuera, que tiene el inconueniente que el plomo. Los clauos la grandeza que han de tener, dispondrá el Maestro segun la parte en q̄ se han de assentar.

Eusebio.

B

A

Nota.

CA-

CAPITVLO L.

Trata de los jaharros y blanqueos, y de que materia se haze.

EL jaharro es con que se enluce, ò adornan todos los edificios por la parte que se han de habitar, dexandolos no solo vistosos por igualar los tefos, y oyes, sino tambien fortifica la fabrica. La materia de que se haze es de cal, y de yeso, y de la cal tratamos en el cap. 29. El yeso es en vna de tres formas, que es moreno, o negro, color que le causa el participar de tierra gredosa, y esto se llama en algunas partes de España sapero: otro yeso, es mas condensado, y lleno de vetas, que llamamos comunmente yeso de espejuelo: otro yeso ay blanquissimo, que es de piedra blanca de fuyo, y muy condensada, y junto Armiño se halla deste yeso; mas en Valdemoro, tierra de Madrid, y en otras muchas partes ay abundancia de vno y de otro: en quanto al gastarlo es muy semejante, y no ay para que detenernos en el modo, pues nadie le ignora. Destos materiales de cal, y yeso, se hazen tres diferencias de jaharros, ò enluzidos; vno es con yeso, otro con cal, otro con cal y yeso, que comunmente sirve este postrero para partes humedas, y es muy seguro. De todos tres tengo experiencia son muy buenos. El que primero se vsò fue la cal. Como se aya de mezclar, y que arena conuenga, tratamos en el cap. 29. Solo ay que aduertir, que para jaharrar ha de llevar menos arena, y ha de reposar mas tiempo la mezcla, para que sea mas segura. En toda parte que se aya de jaharrar, se ha de echar maestras de quatro a quatro pies de vna a otra, con yeso; y si no lo huuiere, podràs fixar reglas a trechos, y jaharrado quitarlas. Si el jaharro que se hiziere fuere en Templo, procuraràs que las maestras reconozcan adentro de fuerte, que tambien resista al empujo de las bobedas, siendo el trecho largo; echando maestras a vno y a otro extremo dellas, echaràs tientos con vn cordel, para que asì quede derecho. De la fuerte que se aya de jaharrar estando amestrado, dize Vitrubio lib. 7. cap. 3. y es, que lleue tres costras, que comunmente llamamos manos. Importa, porque dando el cuerpo que cabe de cal de vna vez, se yende, por causa que la cal es poco secante, mas sucediendo vna mano a otra, vase embeuiendo, y viene a quedar sin hendedura; y demas desto, haziendolo de tres vezes, queda mas macizo que de vna vez. La mano primera seria bien fuesse la cal, ò mezcla, algo mas aspera que

que la segunda, y la segunda mas que la tercera. El gruesso que ha de tener cada costra, ò mano, dize Vitrubio en el lugar citado, que sea de vn cuero: mas en esto haràs segun la necesidad pide. Si estos jaharros hizieres sobre tapias de tierra, despues de bien picadas de la misma mezcla, haràs lechada, y con ella las regaràs, porque assi se vne mejor. Y si fuere sobre ladrillo, ò piedra, basta el quitarla el polvo, ò regarla con qualquiera agua: y con esto la encañadura no harà vexigas. Encima del jaharro de cal podràs rematarlo con yeso negro, ò bláco, que qualquiera destos materiales recibe. Si la obra que jaharrares estuviere fresca, es mejor, para que enjugada sea todo vn cuerpo. Puede ser dar la postrera mano de cal por faltar yeso, ò por impedirlo la humedad: en tal caso, mezclarlahas con piedra molid. de alabastro, dos partes de cal, y de alabastro vna, ò de piedra molid. que suele auer en las canteras, ò con la cal sola, auindola tenido en agua mucho tiempo, por lo menos dos ò tres meses. La experiéncia para conocer si está buena, nos dize Vitrubio lib. 7. cap. 2. y es, que con vna açuela la recortes: y si la açuela se mellare, es señal que están por deshazer las pedreçuelas: y si no se le pegare nada, es señal está falta de agua: y si se le pegare la cal, y no se mellare, y estuviere pegajosa, estará buena.

Vitrubio.

Nota, que estas propiedades ha de tener la cal para el reboco: puesta la cal en este punto, daràs la postrera mano algo delgada: y porque quede tersa, y resplandeciente, la iràs bruñendo con vna piedra igual hasta que se enjугue, y assi quedará vistoso, y seguro: y si quisieres que quede mas resplandeciente, como si fuera pulimento en marmol, toma vn poco de almastiga, y vn poco de cera, y azeyte, y derritelo todo junto, y con ello baña la pared: y para que con breuedad se enjугue, mete fuego de carbon, y enjuto quedará muy semejante al marmol. Los suelos holladeros se pueden hazer de cal tambien, echando primero vn hormigon, ò nogada, con piedras muy menudas, pisado a pison, y encima echar el jaharro semejante al dicho. Los suelos rasos, ò pauimento, te aconsejo no los hagas en tus obras, porque no los tengo por seguros. Apoya mi parecer Vitrubio en el libro septimo, capitulo tercero; fuera de que la misma experiencia nos lo enseña. Estos pauimentos han de ser de bobedas, de que adelante trataremos, ò de madera con sus bobedillas, ò entablado, de que ya tratamos en el capitulo quarenta y ocho. Y tamb è se puede hazer pauimento raso de piedra, como le tiene la insigne

*Nota.**Vitrubio*

obra del Escorial debaxo del Coro, y es de considerar, en tanta anchura tanta llaneza, pues està a nivel: hazese este fuerte en sus cortes, de que adelante trataremos, y en las paredes, pues han menester tener de grueso todas quatro, la tercera parte de su ancho, de que ya tratamos en el cap. 24. La causa porque los suelos rasos no los tengo por seguros, es, que estando la cal pendiente, ò yeso, està violentado, y su natural peso lo inclina al suelo, ò centro de su descanso, y puede al caer suceder vna, y muchas desgracias. Estos suelos vnavez se hazen sobre çarços de caña, otras entoniçando la madera; mas yo no lo quiero para mis obras: hagalo quien lo quisiere en las fuyas. Demas de lo dicho, se haze de cal estuco, que es propriamente vna composicion de labores releuadas. La obra estucada se haze de ordinario en salas, para entretenimiento de la vista, heimoscando por si el edificio, aunque ya se acostumbra muy poco. Los Moros lo acostumbraron mucho. Hazese de cal, la qual se prepara como està dicho. Para la postrera costra, ò mano, son varias las labores que en la estuqueria se hazen, por hazer vnavez cabeças de animales, otras brutesco, otras coronas, y vasos de panales, y todo se talla primero en madera, y despues se và vaciando, y recortando, cõ que viene a quedar vistoso, y assi lo conocemos oy en los edificios antiguos. Diximos, que de cal y yeso se jaharraua, tambien esto lo haras en lienços que reciben agua, y están en humedo, mezclando dos partes de yeso a vna de cal. Esto ha de ser para la postrera mano, aunque mejor es, si todo puede ser de cal. Diximos, que el jaharro con cal, y yeso, todo es vno, y assi no auia para que nos detener en esto. Tambien queda advertido, quantas diferencias ay de yeso. En la forma del cocerlo và mucho en la experiencia, porque no todos los yesos han menester vn mismo fuego, aunque he hallado Autosres, que señalan el tiempo que ha de arder; mas no es cierta su doctrina, sino en la parte que escriuieron: porque al passo que el yeso es mas duro, y apretado, ha menester mas fuego, y el yeso es de prosiedad, que si se le dà mas fuego del que ha menester, viene a no ser tan tenaz, ni apretar tanto, y assi me remito a la experiencia de los naturales, como en los demas materiales he dicho. Solo aduerto, que el yeso no se detenga despues de cocido, sino lo menos que pudieres, especialmẽte en tiempos de frios, q̄ aũ dà mas lugar en el Verano; y dilatado en el gastar, se cõvierte en tierra: assi, q̄ se gaste luego, y se procure tener amõtonado en la mayor cãtidad que ser pudiere,

que

que así se conserua mas tiempo. Hazese otro yeso de lo mismo que de los edificios se quita, tornandolo a recocer, que en el Reyno de Aragon llaman vizcocho; y esto quantas mas vezes se recuece, tanto es mejor: mas no en todas las tierras es vna misma conueniencia: porque yo hize la experiencia en Madrid, tierra donde aprendi esta facultad, y no tenia la fuerça que lo demas. Es nociuo, y dañoso a todo yeso cocido, la humedad, y agua vientos: mas es importantísimo para edificios defendidos dello: porque no solo fortifica con su fortaleza el edificio, sino que dà lugar para hermosearle, obrando con èl retablos como si fueran de madera: fuera desto es presto, y aligera las fabricas, así de gastos, como de peso: bien obrado, y sin malicia, es perpetuo: tengo por felicísima la tierra que alcança este material: pueden hazerse lienços de pared gruesos, y delgados, y son fortísimos, y se pueden cargar breuemente, y hazer bobedas de quantas maneras ay en el arte. Solo tiene vn inconueniente, y es, que no se pueden hazer cimientos del, mas todo lo demas sí: es tambien mas tratable que la cal, pues no ofende las manos como ella; y para dezir de vna vez sus propiedades, me persuado a que Dios le criò para ornato de sus Templos, en quanto materia para hermosearlos proxima a ellos. Tambien aduerto, que si de yeso se hizieren lienços de paredes, que si es muy fuerte, que su misma fortaleza la torcera, y así el Maestro lo puede templar con tierra, disminuyendola, para que así se conserue derecho. Hase de machacar el yeso con palancas de madera, que lo demas no es tan prouehoso. Dispuesto el yeso se jaharra con èl, como si fuera cal: solo se diferencia, en que no ha menester las tres costras que dize Vitrubio, sino de vna vez se puede ir llenando el caxon: y si fuere en Templo, y deseas dexarla mas igual, no la dês de llana, sino con la misma regla que jaharras llenarás los oyuelos, y en los que quedaren haràn prouecho al yeso blanco, y si no, podràs darlo de llana, y rasparlo, para que en lo aspero agarre, y quede mas perpetuo. Si jaharrares sobre tapias de tierra, despues de bien picada la tapia, haràs lechada de tanta tierra, como yeso, y regaràssas con ella, para que se incorpore mejor, y despues con tierra y yeso la daràs de mano: porque si es yeso solo, salta y se auexiga; porque no se vne bien el yeso, ni con tierra, ni con madera; y así, a las tapias haràs la diligencia dicha, y a la madera picaràs muy bien, y clauando clauos a trechos, la enredaràs con tomiça: y porque los clauos no muestre el orin sobre el yeso, vntaràs lo que dellos se viere con ajos, y así lo daràs de mano con yeso puro, y

quedarà vnido lo mas que ser puede. Y si sobre alguna pared ahumada huuieres de jaharrar, porque no salga la mancha del humo, q̄ es propiedad del yeso no consentir manchas debaxo de si, para impedirlo toma vn poco de almagre, y de vinagre fuerte, y con ello lo lauaràs, y asì no saldrà fuera. Y si sobre mancha de azeyte huuieres de jaharrar, estriega la mancha con ajos, y lauala con vinagre fuerte, y tampoco saldrà. Todo lo qual tengo experimentado ser asì. Si sobre ladrillo, ò piedra, jaharrares, mejor es hazerlo con yeso solo, que con yeso y tierra. Auiendo de blanquear con yeso blanco, que es el tercer yeso que diximos, despues de cocido, a las piedras se les rae el humo, dexandolo muy blanco, y despues se machaca, y cierne con cedaços. Tiendese como el yeso negro delgado, quanto no descubre lunares, ò manchas, y asì como se và tendiendo, se và lauando, y queda tan igual, que encima se pintan pinturas al fresco. No consentas que se hagan lechadas del yeso, porque con facilidad se quita. Las bobedillas de que hizimos mencion en este capitulo, se forjan sobre galapagos, dando en ellos la buelta que quisiere. Y quando en las bobedillas te pidieren hagas labores, haziendolas en los mismos galapagos quedaràn vaciadas. Conuiene que el yeso no sobrepuje, ò la bobedilla del suelo holladero: porque el peso que ha de causar el enrasar las coronas, no sea dañoso, y asì el galapago, ò cimbra sobre que se hizieren, tendrà la buelta ajustada con su alto. Lo demas que pertenece a jaharros, como es rebocos, y falseos, creo que nadie los ignora, y asì no me detendrè mas, por llamarme apriessa las bobedas, de que irèmos tratando con el fauor de Dios.

CAPITULO LI.

Trata de los nombres de las bobedas, y de donde se deriuò.

LOs nombres de las bobedas son tantos, quantas son sus diferencias. Algunos difieren en sus nombres, aunque no en su efecto. Pueden ser tantas las bobedas, quantas las areas. Pueden ser de Templos, y casas. Mas aunque tantas, reduzirlas hemos a cinco, por estos nombres. El primero llamamos, vn cañon de bobeda, que pertenece a cuerpos de Iglesias, y a salas largas, guardando en su buelta medio punto. La segunda es, media naranja, pertenece a Templos, y plantas, sobre figuras redondas, y ella por si lo es. La tercera se llama, Capilla bayda: plantase sobre plantas quadradas.

La quarta se llama, Capilla esquilfada; tiene su planta como la pasada, y tambien la quinta, a quien llamamos, Capilla por arista, y destas cinco se originan las demas. Otros las llaman cō otros nombres. Leon Baptista llama en su lib. 3. cap. 14. a la media naranja, *re-* *Leon Bap-*
tista. eta esferica; y a las bobedas esquilfada, y por arista, y Capilla bayda, las llama camera, haziendo vn nombre generico a todas tres, y a las demas que dellas se deriuau, y a la media naranja que fuere abieita como la Rotunda de Roma, la llama fornix. Otros nombres ay que dexo de referir. A todas se les dà vn nombre comun de bobeda, a imitacion de los cielos, que su figura es en bobeda, y assi Crio Poeta llama a los cielos bobedas grandissimas, y en este nombre de bobeda concuerdan todos, aunque pocas demonstraciones he visto dellas impressas. Es fabrica de suyo muy fuerte, siendo bien entendida del Artifice: porque todos sus lineamentos van a parar a su centro, que es donde hazen su empujo, hermosa mucho vn edificio: y teniendo resistēcia su empujo, de que tratamos en el cap. 24. duraràn lo mismo que el: hazense en las bobedas en vna y otras lunetas, tanto para hermostear la bobeda, como para fortalecerla; y de su fabrica, y demonstracion, trataremos despues de todas las bobedas, por no confundir con muchos cortes a las mismas bobedas; ni a quien se quisiere aprouechar, pues lo muy ofuscado es menos inteligible. De tres materias se hazen bobedas, que es de yeso tabicado, y de rosca de ladrillo. Destas dos no harēmos demonstracion, y de la tercera si, que es de canteria. Si deseas aprouechar, y experimentar este mi escrito, haz cortes de yeso, y por ellos conoceràs ser cierto, y cōcordar lo practico con lo especulatiuo. Todo lo qual experimentē por mis manos antes de escriuirlo, siendo este mi exercicio, como en otras ocasiones he dicho.

Leon Bap-
tista.

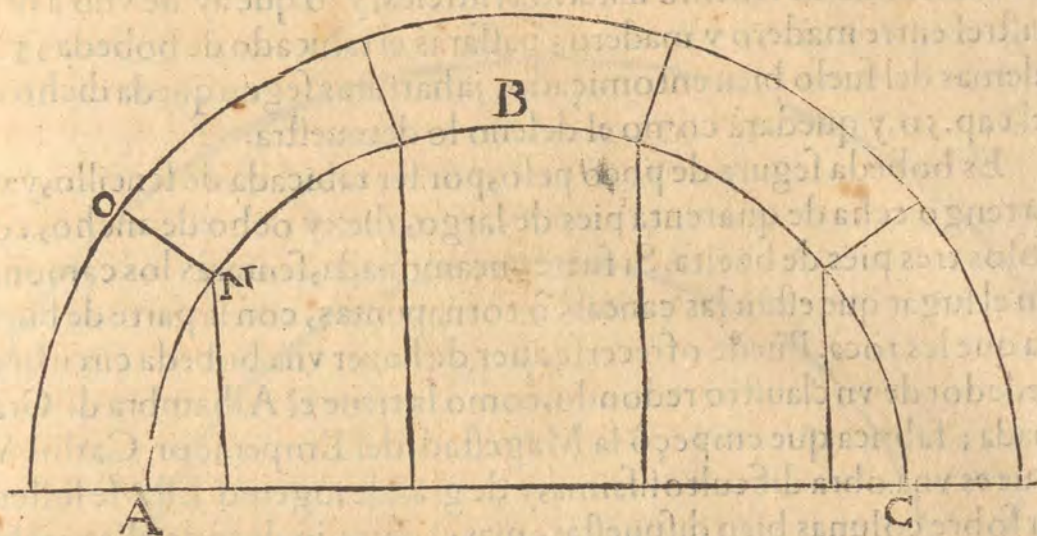
Crio.

CAPITULO LII.

Trata del primer genero de bobeda, que es vn cañon seguido, y de las dificultades que acerca del se pueden ofreser.

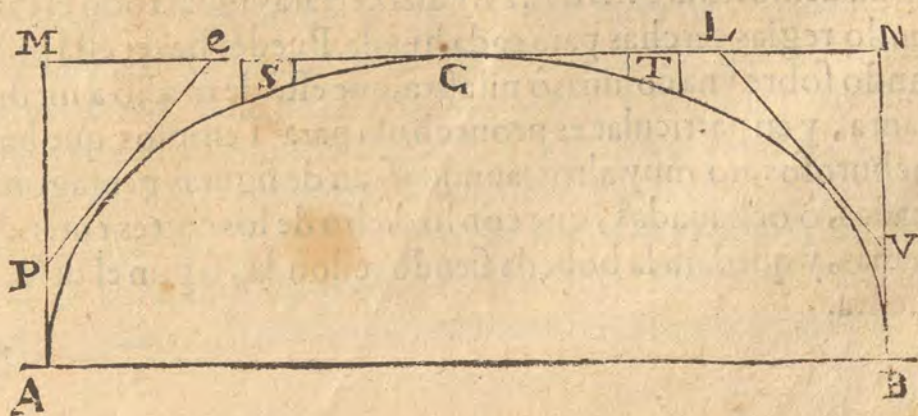
ENtre todas las bobedas, la mas facil y dificultosa es la de vn cañon seguido, facil, porq̄ siēdo el cañon en parte derecha, como lo es el de vn cuerpo de Iglesia, ò sala, es muy facil de obrar; y siēdo el cañon obliquo, ò circular, es dificultoso mas q̄ otra ninguna bobeda: de vno y de otro hemos de ir tratādo. Y empeçādo de lo

mas facil, que es bobedas tabicadas en vn cañon derecho. Sabido su
 afsiento, y nibel, procuraràs que todas tres bobedas lleuen la buelta
 de medio punto, porque es la mas firme, y vistosa buelta, y de me-
 nos peso, de que tratamos en el cap. 42. y auiendo de fer rebaxada,
 seguiràs la regla que en el lugar citado dimos, y segun su buelta, en
 vna parte llana haràs las cerchas de tablas, por lo menos de dos de-
 llas, para que a trechos la vayas tabicando, y vn trecho cerrado, em-
 peçaràs otro, lleuando trauadas las hiladas como si fuera filleria, ca-
 da hilada de ladrillo de vna parte a otra: aunque tambien puedes
 echar la hilada segun vâ la buelta, y esto se puede hazer con sola vna
 cercha; mas por mejor tengo la que se tabica por el afsiento de vna
 parte a otra, y assi como vayas tabicando, la iràs doblando, y maci-
 zando las embecaduras hasta el primer tercio, y esto ha de fer en to-
 das las bobedas, echando sus lenguetas a trechos, que leuanten el
 otro tercio, para que assi reciban todo el empujo, ò peso de la bobeda.
 De las lunetas trataremos en su lugar. Las cerchas haràs de fuer-
 te, que queden en dos medias, para que con facilidad las afsientes y
 quites. Siendo la bobeda de rosca de ladrillo, requiere cimbras mas
 fuertes, y las assentaràs a trechos, y las quaxaràs de tablas de fuerte
 que quede toda la montea igual, y encima iràs sentando tu rosca, de
 la fuerte que si fuera vn arco, guardando la esquadria. Estas bobedas
 de ordinario se labran con cal. Si debaxo de tierra hizieres alguna
 bobeda, podràs hazer la cimbra sobre la misma tierra, con vna cer-
 cha de la misma montea que quierès que quede; y vaciada la tierra,
 quedará tan perfeta como la passada, echando el macizo en las em-
 becaduras, ò enjarjado con sus lenguetas. Siendo esta misma bobeda
 de canteria, sentadas las cimbras, repartiràs las dobelas, que sean
 en numero nones, para que sus trauaçones sean iguales, como se de-
 muestra en la bobeda .A.B.C. repartidas haràs la regla cercha .A.
 N.O. y con ellas labraràs las dobelas por la superficie concaba .A.
 N. y el lecho, y sobrelecho, denota .N.O. y las juntas sacaràs a es-
 quadria, de fuerte que a la vista estén perpendiculares, trauando
 vna con otra, y desta fuerte quedaràn todas las dobelas
 bien ajustadas, y la bobeda perfeta,
 segun el deseño lo de-
 muestra.



Y de la suerte que queda dicho, que se macize, y eche lenguetas en las passadas, se ha de hazer en esta. El gruesso que aya de tener de x o a la eleccion del Artifice, que en todo deue ser muy considerado. Sila bobeda de canteria fuere rebaxada, ò leuantada de punto, bueltas de que tratamos en el cap. 42. serà necessario hazer para cada do-bela regla cercha, para que acudan bien los lechos y sobrelechos. Demas de lo dicho se puede ofrecer en algun salon hazer alguna bobeda rebaxada, y esta vnas vezes se haze encamonada, haziendo camones de madera, que son vnos pedaços de viguetas, ò tablones, y fixanse en el assiento de la bobeda, y rematan en el vn tercio de su lado, y de vnos a otros se tabican, y queda la bobeda con menos pe-fo : y por el exemplo precedente lo entenderàs mejor, aunque no es la misma traça. Supongo, que en el hueco .A.B. quieres hazer la bobeda rebaxada .A.C.B. y que es su suelo de madera .M.N. claua en el suelo de parte a parte dos ristreles con buenos clauos, en el lugar que demuestra .S.T. despues a cada madero echa las çancas, ò tornapuntas .P.Q. L.V. y desde el assiento de la bobeda .A.B.

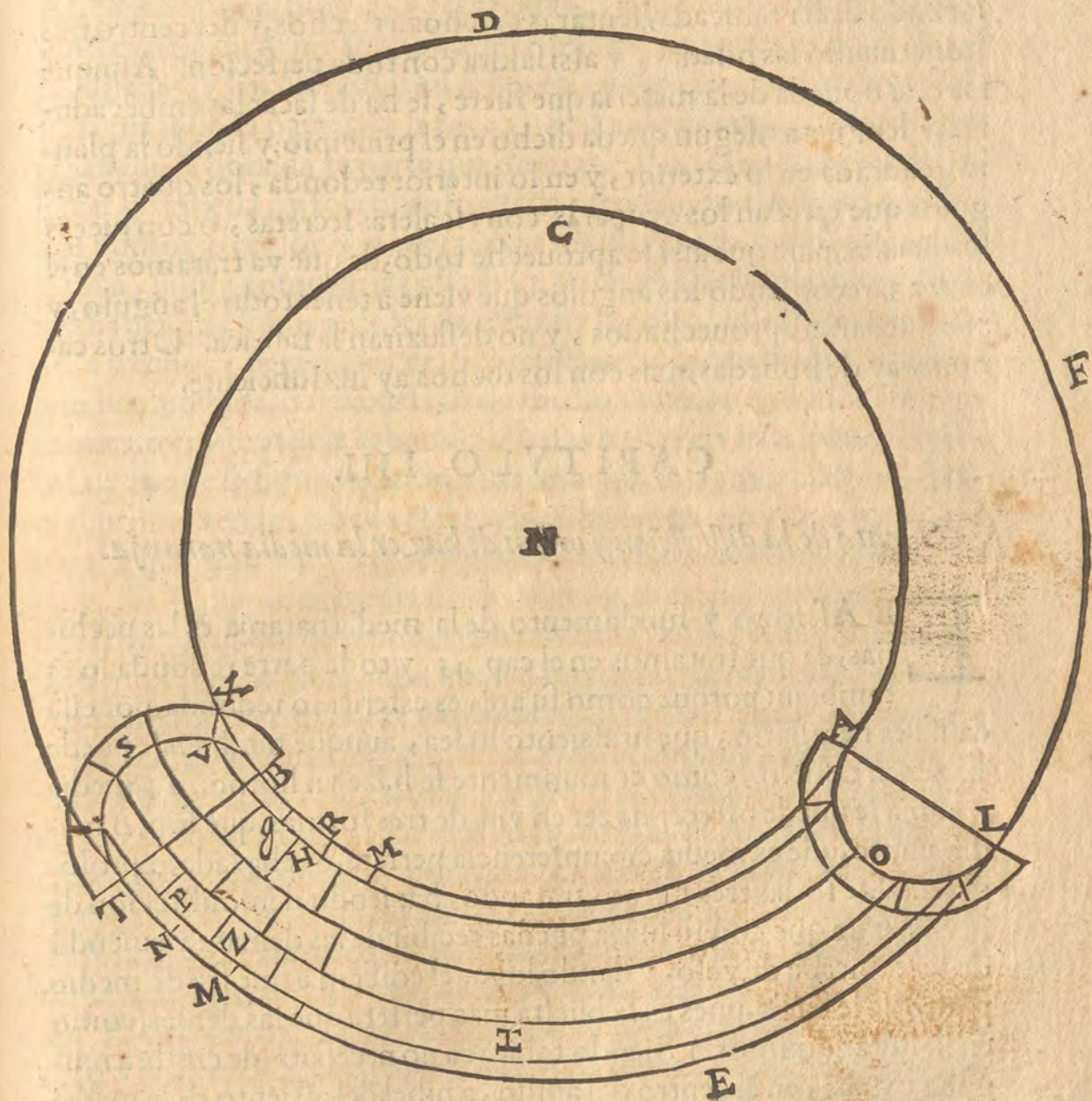
M 4 ve



ARTE, Y USO

vè tabicando de sencillo hasta los ristreles; y lo que ay de vno a otro ristrele entre madero y madero, passaràs el tabicado de bobeda, y lo demas del suelo bien entomizado, jaharraràs segun queda dicho en el cap. 50. y quedará como el deseño lo demuestra.

Es bobeda segura de poco peso, por ser tabicada de sencillo, y yo la tengo echa de quarenta pies de largo, diez y ocho de ancho, con solos tres pies de buelta. Si fuere encamonada, sentaràs los camones en el lugar que estàn las çancas, ò tornapuntas, con la parte de buelta que les toca. Puede ofrecerse auer de hazer vna bobeda circular al rededor de vn claustro redondo, como la tiene el Alhambra de Granada; fabrica que empeçò la Magestad dei Emperador Carlos V. que es vna obra difficultisima, y de grande ingenio. Esta se sustenta sobre columnas bien dispuestas, mas el empujo de toda ella es resistido de si misma: porque sabida cosa es, que todo genero de buelta haze su empujo contra su centro; y como el assiento della es redondo, de qualquiera parte que empuje, la opuesta la resiste, como se conocerà mejor por el deseño. Y assi supongo, que la circunferencia A. B. C. es Luna del patio, ò claustro, cuyo centro es .N. el qual tiene cinquenta pies de diametro, y la circunferencia D. E. F. es la que forma el claustro, ò passeio, ò portal, que denota lo que ay de B. T. pues para auer de hazer en este espacio bobeda con sus cortes, lo darè a entender, demostrandolos desde A. a B. porque las circunferencias B. S. T. A. O. L. son monteas que tiene en si el cañon; y assi, haziendo vna regla cercha, como demuestra B. V. X. acudiràn todos sus cortes iguales para en quanto lechos, y sobrelechos: mas para la parte curva, que toca a cada dobela, por ser opuestas vnas a otras, necessita cada hilada de dos cerchas, vna en la tirantez del primer lecho, que denota R. M. y otra en el sobrelecho. G. H. sirviendo esta para la segunda dobela, y assi iràs obrando las demas, aduertiendo, q̄ estas cerchas sirven para hasta llegar a la claua. O. S. que en el otro lado del mismo cañon se ha de hazer reglas cerchas para cada hilada segun demuestra N. M. P. N. y assi cerraràs igual todo el cañon, haziendo reglas cerchas para cada hilada. Puedes hazer esta bobeda cargando sobre vna columna, ò pilastra, que estè de medio a medio de su planta, y en particular es prouechosa para Templos que han de ser anchurosos, no muy altos, aunque sean de figuras pentagonales, sexauadas, ò ochauadas, que con lo dicho de los cortes entenderàs los demas, y quedará la bobeda siendo redonda, segun el deseño lo demuestra.



Nota, que las dobelas quanto mas se vãn apartando del centro son mayores: porque sus juntas se han de sacar del centro, como en lo demostrado se conoce. Tambien es de notar, que las dobelas de la parte exterior tienen concava su cercha; y las de la parte interior, que son las mas conjuntas al centro, la tienen combexa, y sacando todas las dobelas segun està dicho, quedarà vna bobeda fortissima, vistosa, y luzida. Tambien se puede hazer esta bobeda tabicada de yeso, y de citara de ladrillo, aunque con sus dificultades. Si fuere de rosca de ladrillo, sentadas las cimbras, y formada la bobeda de ra-
blas,

ARTE, Y USO

blas, iràs sentando hiladas segun que la misma cimbra lo pide; y auiendo de ser tabicada, sentaras cerchos a trechos, y del centro iràs gouernando las hiladas, y assi saldrà con toda perfeccion. Aunque sea esta bobeda de la materia que fuere, se ha de sacar las embecaduras, y lenguetas, segun queda dicho en el principio; y siendo la planta quadrada en lo exterior, y en lo interior redonda, los quatro angulos que quedan los ocuparàs con escaleras secretas, ò con piezas seruiciales, para que assi se aproueche todo, de que ya tratamos en el cap. 23. recogiendo los angulos que viene a tener todo el angulo, y assi quedaràn aprouechados, y no defluziràn la fabrica. Otros cañones ay de bobedas, mas con los dichos ay luz suficiente.

CAPITULO LIII.

Trata de la disposicion y orden de hazer la media naranja.

EL Asiento y fundamento de la media naranja es las pechinass, de que tratamos en el cap. 45. y toda parte redonda lo es tambien: porque como su area es esferica, ò redonda, por essa causa es necessario, que su asiento lo sea, aunque tambien se puede hazer en el suelo, como comunmente se haze vn horno. La media naranja se puede ofrecer hazer en vna de tres formas, que son, ò medio punto, que es media circunferencia perfeta, ò rebaxada, ò prolongada. De todas tres irèmos tratando, haziendo demonstracion de la vna, para que con su luz la puedas recibir de las demas: y auiendo de ser tabicada de yeso, y dando lugar el edificio a que sea de medio punto, se le daràs, pues es la buelta mas perfeta que las demas (como en su lugar diximos.) Siendo tabicada no necessita de cimbra ninguna: y assi, en el centro del anillo, a nivel del asiento de la media naranja, fixa vn reglon con vn muelle que ande al rededor, y el reglõ assi fixo ha de seruir de punto, ò cintrel para labrar la media naranja, teniendo al fin del punto vna empalma del g. ueffo del ladrillo, para que en ella misma descanse cada ladrillo assentado, en el interin que otro assientas, y haziendo assi en todas las hiladas, acabaràs la media naranja con toda perfeccion. Si fuere prolongada, la labraràs con dos puntos semejantes al dicho, y el asiento dellos ha de ser de tal fuerte, que el prolongo quede entre vno y otro, y tabicaràs con cada vno la parte que le toca de su media circunferencia, y lo demas con vn cordel, que tenga por centro la mitad del prolongo. Si la media
naranja

naranja fuere rebaxada, y tabicada, repartirás las hiladas que en toda ella te cabe por el pitipie, y repartidas, ò conocidas, mirarás lo que quieres rebaxar, y repartirlohas en otras tantas partes quantas fuerē las hiladas, y señalarlas has en el punto, ò reglon, y a cada hilada la irás cortando la parte que la toca, y llegando a cerrar, hallarás auer rebaxado la bobeda la parte que querias. Y si a caso huuieres de rebaxar la bobeda, y fuere prolongada, señalando el rebaxo con los dos puntos, ò reglones, y cortando a los dos a cada hilada la parte q̄ le toca, saldrá como en la passada, y así harás las semejantes. Si la media naranja huuiere de ser de rosca de ladrillo, assentarás cerchones a trechos, para que el peso le resistan con la buelta que le cupiere, ò prolongada, ò rebaxada, ò de medio punto, y sentados los cerchones, ò cimbras, irás echando hiladas hasta cerrarla. Esta, y la pasada, y la que se siguiere, sacarás sus enjarjados, ò embecaduras, hasta el primer tercio, y hasta el segundo, las lenguetas (creo nadie ignorará que sean lenguetas, y por esso no me he detenido en declararlo.) Si huuiere de tener la media naranja linterna, puede en vna de dos formas, que es dexandola debaxo de la misma armadura del tejado, y que reciba luz por las quatro buardas, y la otra es sobrepujando encima de la armadura, viniendo los pares a rematar en vna caixa de madera quadrada, segun el espacio de la linterna, leuantando la media naranja hasta el alto del remate de los pares, y de encima hazer, ò vna forma de pedestal quadrada, con sus ventanas en el necto, ò haziendole ochauado, y por cada ochauo darle su ventana, para q̄ por ella reciba luz la media naranja; y siendo de canteria, podrás darle la forma exterior que quisieres, fundada sobre la misma media naranja, aunque por de dentro vna y otra han de tener forma redonda. El diametro de la linterna ha de ser por la quarta parte del diametro de la media naranja, y el alto de la linterna ha de ser diametro y medio, en quanto a la parte de adentro de la linterna, y así quedará en buena disposicion las medidas. El remate de la linterna, así por defuera, como por de dentro, será segun te agradare, con tal que no te apartes de lo que la misma fabrica pide. Auiendo de hazer media naranja de canteria, ante todas cosas has de ser considerado en la piedra, y gruesso; porque como diximos en el cap. 42. no se puede dar regla vniuersal a los gruessos, por la razon que alli dimos. Aduertido en esta circunstancia, supongo que en la circunferencia A. B. C. D. quieres plantar la media naranja, ò disponerla. Lo primero que has de hazer, es repartir las dobelas que le caben en numero

A R T E , Y V S O

ro impar, las quales están demostradas por sus numeros en el semicirculo. A. B. C. que denota lo que leuanta, ò tiene de monte la media naranja, y lo restante del circulo, que es el semicirculo. A. D. F. fuera de mostrar toda la circunferencia (como está dicho) sirve para declaracion de los cortes, y estos: en todas las dobelas se ha de buscar lechos, y sobrelechos, juntas, y paramentos, y todo ello es causado de su mismo centro, contra quien van guiados todos los empujos. Siendo la media naranja de medio punto, sus cortes de lechos, y sobrelechos, serán entre si iguales: y así, haciendo vna regla cercha, como S. R. T. acudirán todas las dobelas iguales, y quedarán ajustadas: mas siendo la media naranja rebaxada, para cada dobelas será menester regla cercha diferente, siendo de diferente hilada. Si la bobeda fuere rebaxada, y prolongada, atenderás a lo dicho en este capitulo, para que por ello conozcas sus cortes. Conocido lecho, y sobrelecho, y la tirantez que haze, ò causa la monte. A. C. B. conuiene el saber las tirantezes que cada hilada tiene de por si: porque cada vna cierra la parte que la toca la media naranja, y en lo demostrado de la dobelas no es mas que el alto de la dobelas, mas no el largo, y en él ha de tener dos reglas cerchas, vna para la tirantez del lecho, y otra para la tirantez del sobrelecho: mas no por esso dexarán de ser las juntas vnas mismas, pues todas salen de vn centro, segun pide la regla cercha del lecho de la primer dobelas, denota X. A. que está en el semicirculo. A. B. y el sobrelecho denota N. L. que también es semicirculo causado de los buelos de la primer hilada, y sus montes. X. A. N. L. se busca su punto alargando la linea. A. L. hasta llegar a la S. que es centro de la primer dobelas, como de la segunda es el punto M. y de la tercera el punto Y. y así por los demas semicirculos que nacen, ò se causan de la caída de cada dobelas, conocerás lo que cada vna cierra de las hiladas, y para cada vna irás haciendo reglas cerchas semejantes a las passadas, aunque es de advertir, que la regla cercha del sobrelecho sirve para el lecho de la hilada que se asienta encima: y así, en la primer hilada se hazen dos reglas cerchas, y en las demas hiladas, en cada vna vna: y haciendo los cortes segun está dicho, quedará la media naranja con toda perfeccion, como el deseño lo demuestra:

A R T E , Y V S O

Seria bien, que para enterarte de lo dicho, hiziesse de piezas pequeñas de yeso, los cortes dichos, y fuera del enterarte conocerás ser así. Las juntas han de salir de los centros. S. M. Y. y vendrán a quedar perpendiculares: y si fuere ahogada, la harás con la inteligencia desta, y su diseño. Esta viene a rematar en una pieza. Y si huvieres de hazer linterna, guardarás la proporcion que en su lugar diximos, advirtiendo, que la media naranja en cerrando qualquier hilada empujada, está segura, por hazer el empujo contra si misma: y así no ay dificultad en hazer linternas. Diximos en el cap. 49. como se avia de cubrir la piedra: mas no queriendo, podrá quedar descubierta; y en ella podrás, si quieres, dexar unas gradas para subir a su alto, que muchas las tienen: y fuera de servir para esto, sirven de fortaleza a la misma bobeda, aunque la media naranja es la bobeda que menos empujo haze. Si echares linterna, la adornarás con algunas pilastras, y cornisamentos, de que ya hemos tratado. Solo advierto, que este ornato sea mas crecido, por lo que disminuye la vista. Tambien puedes dexar abierta la media naranja, y por su espacio recibirá luz, y así se ve el Panteon de Roma, edificio sumptuoso, y de quien dize Plinio, que fundò Marco Agripa. Ha sido alabada de Architectos esta abertura: mas ya advertimos, que en cerrando la hilada queda segura. Diximos al principio, que la bobeda prolongada de media naranja, se avia de labrar con dos puntos, esto es, suponiendo que el prolongo passa de uno, ò dos pies: mas siendo mas el prolongo, que venga a ser figura obal, ò obalo: en tal caso se ha de labrar con quatro puntos, ò cintreles, que con otros tantos se traça el obalo, como en su lugar diremos. He advertido esto, porque se va introduciendo en España este genero de bobeda: y así la tiene la Encarnacion de Alcalá de Henares. No hago demonstracion della, por parecerme, que de lo dicho tiene luz suficiente el que de mi escrito se quisiere aprovechar. Tambien puede ofrecerse sobre un cabeçero redondo, aver de echar su monte redonda: y en ella sucede el tallar una venera. Esta se labra semejante a la media naranja, viniendola con el arco toral; y si lleva venera, ò la media naranja, labores, se ha de hazer plantillas para cada hilada, conociendo lo que cada vena de la venera disminuye, que se conoce en lo que cada hilada va levantando. No sé que perdone cosa en que pueda aver duda, porque el primer fin me va instimulando. Todavía verdad es, que escuso algunas demostraciones, pareciendome son suficientes las dichas.

Plinio.

CAPITULO LIIII.

Trata de la fabrica de la Capilla bayda.

PVede ser, que en otras tierras varien en los nombres de los que usamos en la nuestra, assi en el todo, como en partes del edificio: mas aunque esto sea assi, no se puede variar en la sustancia, y fundamento del: y desta hazemos demonstraciones por lineas, para que por ellas en otras tierras se conozca, lo que por ventura no se conocerà en los nombres. Todos los desta facultad obseruamos vnos mismos preceptos, y vna misma disciplina: y assi, vnos se aprovecharàn de los nombres, y otros de las demonstraciones. Pusimos en el tercer assiento la Capilla bayda, en el cap. 51. y la causa es, porque se aproxima mas a la circunferencia. Esta de suyo es vna bobeda vistosa, y fuerte, aunque por mas tengo las passadas: pero no por eso lo dexa de ser esta, segun en su demonstracion se conocerà. En el labrar esta bobeda, y la passada, son muy semejantes. El assiento desta Capilla es al nivel del assiento de los arcos torales; y no siendo acompañada con arcos torales, sino que se haga vna caja quadrada, haze las formas monteadas semejantes a la montea de los arcos torales: mas siendo fabricada con acompañamiento de arcos torales, tendrá su assiento a nivel con ellos, como està dicho. Y si los arcos torales hizieren boquilla en su assiento, tambien la viene a hazer este genero de Capilla. Esta bobeda de ordinario se haze por no poder subir mas el edificio, ò por no atreuerse, ò por ahorrar: y assi, siempre que la huuieres delabrar, tiraràs en diagonal dos cordeles de boquilla a boquilla, segun diximos en el cap. 45. para labrar las pechinas: conocido el centro, que es donde se cruzan, fixaràs vn reglon semejante al de la media naranja, y con el iràs tabicando, de la misma suerte que si fuera la bobeda passada, y conoceràs por experiencia, que la montea que tienen los arcos, essa misma và circundando el punto, ò reglon, de suerte que venga a ser vna misma buelta. Puede tabicar sin cimbras esta bobeda; mas por mejor tengo, que assientes quatro cerchones en diagonal, dando la buelta de medio punto por el mismo diagonal, para que assi obres con mas seguridad. Puede ofrecerse, que tambien tenga esta bobeda algun prolongo, y que sea rebaxada: en tal caso sentaràs los dos puntos, dexando el prolongo entre los dos, como en la media naranja diximos. Si fuere
re-

A R T E , Y V S O

rebaxada, de necesidad lo han de ser los arcos que la acompañan, y así harás los cerchones rebaxados, según los arcos lo estuviere, y en el tabicarla guardarás el orden de la media naranja. Si la bobeda fuere edificada en una caja quadrada, y la huviere de rebaxar, será según la necesidad lo pide el rebaxo, cortando al punto, ó reglon, lo que a cada hilada pertenece, macizarás el primer tercio de la embecadura, ó trasdosados, y dobla da según la necesidad lo pidiere, echarás lenguetas, que sirven de estriuos, y estas han de cogerla tirantez de la diagonal, para que resistan a su empujo, y queden con seguridad y firmeza. Es de advertir, que en los arcos torales, así como vayas tabicando, harás una roça, para que estriuando en ella quede la bobeda con suficiente asiento. Si esta bobeda huviere de ser de rosca de ladrillo, será necesario que toda ella vaya bien fortalecida de cerchones, y mientras mas mejor, para que mejor cojan la buelta: porque si ay pocos cerchones, y lo quaxasses de tablas, no quedaria bien redondo: y lo mismo es menester para la canteria. Sentados los cerchones monteados con el mismo punto, por todas partes llevarás tus hiladas, según el cintrel pide. Seria mi parecer, que los cerchones dexasses un grueso de ladrillo mas baxos, y encima la tabicasses de ladrillo, para que quedasse por cimbra lo tabicado, y encima sentasses tu rosca de ladrillo, y así quedará con mas perfeccion: en la coronacion de los arcos echarás una faxa al rededor, para que haga diuision de las pechinas, y desde la faxa lo restante adornarás de labores, como si fuera media naranja, aunque tambien puedes atar las labores desde las pechinas, con lo restante de la bobeda: porque como ella en si es un cuerpo, no contradirá el echar su ornato, como parte entera, sin diuirla con la faxa de la coronacion; y auiendo de ser la bobeda de canteria, necessariamente lo han de ser los arcos, porque arcos de ladrillo, y bobeda de canteria, no dize bien: mejor se compadece, sobre arcos de canteria, echar bobeda de ladrillo. Y así estarás advertido, en que todas las bobedas que sobre arcos se fundaren, han de ser de la materia que fueren los arcos. Y siendo de canteria los arcos, supongo que el sitio donde quieres hazer la bobeda, es semejante a la planta. A. B. C. D. tira las diagonales. A. C. D. B y se cruzan en el punto. N. del centro, ó punto. N. harás el semicirculo. A. B. C. siendo su diametro. A. C. este semicirculo denota lo que leuanta toda la bobeda. En el repartir las dobelas que conviene que tenga, atenderás a que sean nones, que así se demuestra en su planta por sus numeros, y haziendo una regla cercha semejante a la

la

la. M. N. C. con ella podras labrar lechos y sobrelechos, y el paramento de la dobela con la cercha. N. S. T. C. firviendo esta para dobela de la primer hilada, con las juntas que demuestra, buscandolas segun denota la R. C. N. alargandolas segun diximos para la media naranja. Aduirtiendo, que aqui no se demuestra este deseño como su corte pide, porque se auia de alargar la D. B. hasta que la C. N. hallarà sus centros en ella, segun se hizo para la media naranja: porque si esta bobeda se cierra de la suerte que la media naranja, los cortes son semejantes vnos a otros: las lineas que baxan sobre la diagonal A. C. y son paralelas con N. B. denotan lo q̄ se va cerrando cada hilada; y dellas nacen los semicirculos segun van cayendo: y labrandolas como està dicho, quedaràn sus juntas perpendiculares, y la parte de porciones iguales.

No es lo menos dificultoso el dar a entender los cortes que causa esta bobeda, con sus arcos para su assiento: y para su inteligencia formarà la pechina X. D. H. que se haze tomando el largo de los centros de las dobelas, que es en los puntos R. P. y echando vna linea paralela con la diagonal A. C. como demuestra Q. Y. siendo centros dellos, formarà la pechina X. D. H. y darà el alto de la dobela: y para buscar los demas centros, lo harà tirando vna linea desde el grueso de la dobela, ò alto, que es del punto V. que passe por el punto Y. como denota la linea V. Y. O. y tomando la distancia N. P. y assentando el compas en el punto V. mirarà dōde llega, que es en el punto O. y del has de dar la montea a la segunda hilada, haziendo lo mismo con las demas. Esto es, quando la Capilla parte por hiladas, que quando es la Capilla semejante a la passada, harà como queda dicho para la pechina, y media naranja. Y en lo dicho queda declarado dos modos de cerrar esta Capilla: vna por hiladas, y otra como la passada. Nota, que la linea X. D. es junta del vn lado de la pechina, y la linea D. H. es la otra junta, de que ya hizimos demonstracion en el cap. 45. aunque alli diximos, que las dobelas auian de tener su assiento de quadrado, mas aqui, porque toda la pechina se haze vn cuerpo con su bobeda, por tanto irà con sus tirantezes, como està dicho. Hazese fuerte esta bobeda en los mismos arcos, dexando en ellos, ò en la parte que se formare, vna moderada caxa en que estriue, y cerrada queda muy segura: y para cortar las dobelas ajustadas con las monteas de los arcos, harà regla cercha, ò saltaregla, conforme a las juntas, que se conocen en el lado H. X. ò en el X. D. de donde tambien estan re-

partidas las dobelas que a la pechina pertenecen, con sus numeros: y sacando todas quatro semejantes a ella, quedará la bobeda a la coronacion de los arcos, igual con ellos, y la irá profiguendo segun esta dicho. Puede llevar esta bobeda linterna, como la media naranja, de que ya tratamos en el cap. passado, mas comunmente las cubren con su armadura, de que tambien tratamos en el cap. 48. Esta bobeda a la vista parece rebaxada, mas el diestro conocerá tener su buelta de medio punto, como la media naranja. Ya queda dicho el lugar donde se han de assentar las cimbras: y si quisieres demas de las diagonales, puedes haziendo las cimbras a las quatro frentes de los arcos, con que estará mas segura. Esta bobeda se ha de trasladosear, ò macizar los enjarjados, como queda dicho para las de yeso, echando las lenguetas de piedra, porque de ordinario conuiene, que todo vn edificio sea de vn material. Las dobelas desta bobeda, y las de las demas, han de sentar con cal cernida, bien dispuesto, de manera que no haga mayor la junta de lo que se pretende, porque si fuesse así, la postrer dobelá védria a ser mas pequeña que las demas, y así importa el ir aduertido al tiempo de repartirlas, el darles la parte de junta que les pertenece, que muchos pocos, vendran a hazer vn mucho, y no parece bien vna claué desigual de las demas hiladas. Y esta aduertencia ha de ser general en todos tus cortes, así de arcos, como de bobedas, pues todos tienen este inconueniente. Aunque no lo he aduertido en los demas capitulos, doy fin a este con amonestar, que importa mucho el cuydado en las obras, pues él es gran parte para que ellas salgan buenas.

(.?)

ARTE, Y USO

CAPITULO LV.

Trata del quarto genero de bobeda, que llamamos esquifada.

LA Capilla, ò bobeda esquifada, es no menos fuerte, y vistosa que las passadas. Es bobeda que continua con su planta, hasta su remate, de tal suerte, que los rincones, ò angulos que forma su planta, la misma bobeda los va formando. Pueden seruir los cortes desta bobeda, para luz de otros que en el Architectura se pueden ofrecer. Pusimosla en el numero quarto en el capitulo cincuenta y vno, con nombre de esquifada, tomando el nombre por los quatro rincones que entre si haze, aunque esto de los nombres (como diximos en el capitulo passado) es segun las tierras, y por esso quedan referidos algunos de otras tierras. Su propia planta destas bobedas es quadrada. Son muy buenas para salas, y para sobre escaleras, y para Capillas. Las passadas son mas propias para Templos, aunque de tal suerte puede ser el Templo, que couenga esta para el. Auiendo de ser tabicada, haràs cerchones en diagonal, y estos no han de leuantar mas que lo que leuanta la montea de la bobeda por medio, que ha de ser medio punto, sino es que la ayas de rebaxar: mas sea rebaxada, ò no lo sea, no leuantará la cercha, ò cimbra, mas de lo dicho. Assentados los cerchones iràs tabicando, empeçando de quadrado, sobre los quatro lienços, tirando el cordel de vn angulo a otro, y las cimbras son las que van gouernando toda la bobeda, formando sobre ellas los quatro rincones, ò angulos. Todo lo dicho se conocerà mejor en el deseño que adelante pondrèmos, quando trate de los cortes de canteria. Puedese hazer en los quatro lienços de pared, en la misma bobeda, hazer lunetas, y su fabrica remiti a la postre: mas si lleuare estas lunetas, no ay que echar lenguetas para su fortaleza, sino solo macizarla hasta su primer tercio. Auiendo de ser de rosca de ladrillo, porque tiene mayor peso, aurà menester mas cimbras: y asì, demas de las quatro que tiene por diagonal, echaràs otras dos por frente en la mitad de los lienços; de suerte, que rematen en los angulos que hazen las cimbras que estàn por diagonal, ò que ajusten en la parte que se cruzan, y quaxadas de tablas, de vnas a otras haràs tu bobeda de

ros-

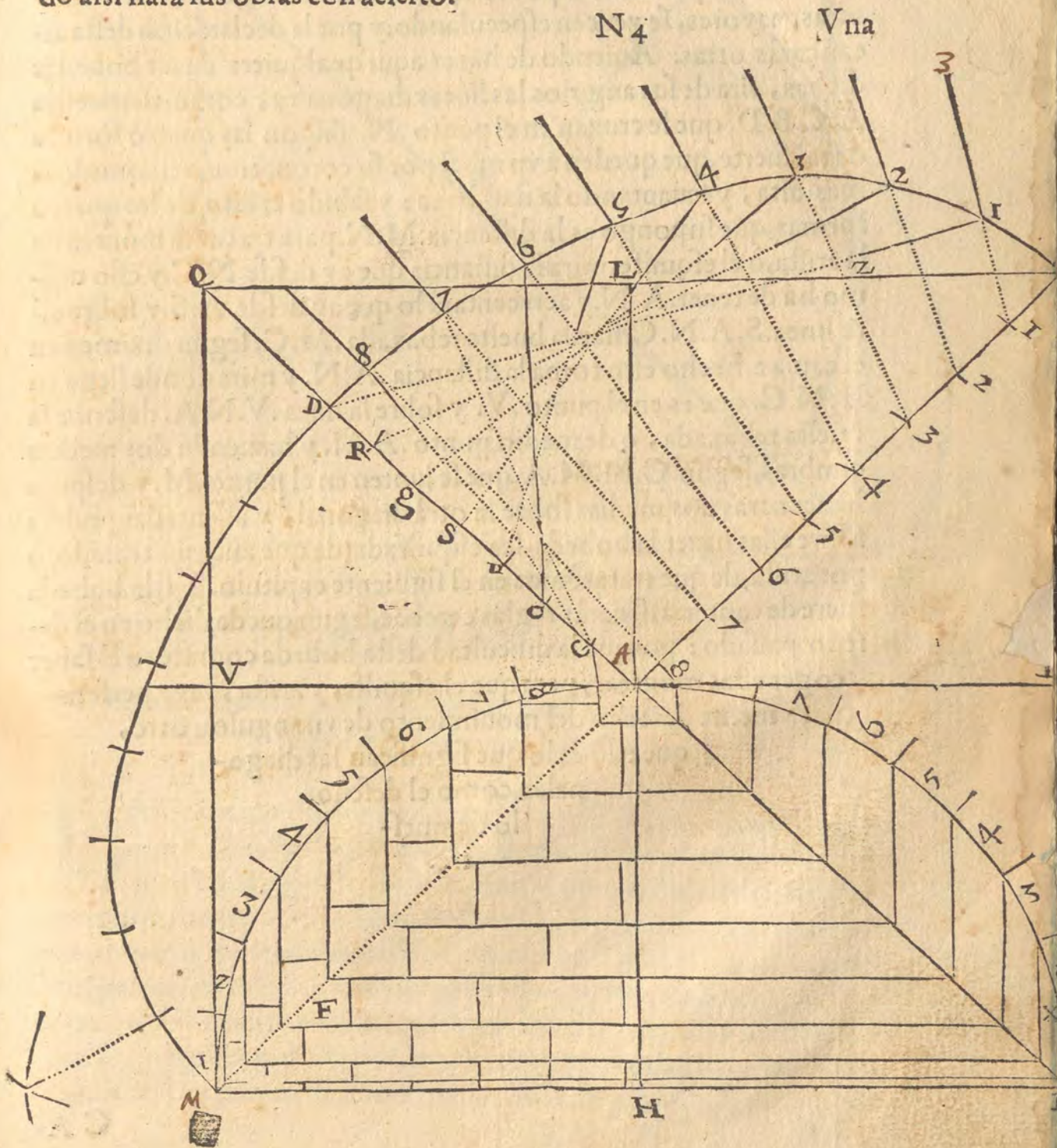
rosca de ladrillo: y para la canteria, se han de assentar las cimbras conforme a las dichas. Si huuiere de tener lunetas, tambien se han de formar en las mismas cimbras, para que salgan trauadas y unidas con la bobeda. Es de aduertir, que a esta bobeda conuiene, que en los rincones vaya trauada, porque si cada quarto de los quatro fuere de porfi, seria falso el enjarjado, ò embecaduras, a quien otros llaman, sobacos, se macizaràn como en la tabicada: y lo mismo serà para la de canteria. Y para su inteligencia supongo, que en la area, ò planta M. N. P. Q. pretendes hazer la Capilla de que vamos tratando. Lo primero que se ha de hazer, es tirar las diagonales P. M. Q. N. y estas lineas demuestran los rincones que lleva el esquilfe, ò el mismo esquilfe, y se cruzan en el punto A. despues tira el semicirculo M. A. N. que denota lo que leuanta la bobeda por la parte de enmedio della, afsi de vn lado como de otro: aunque el assiento deste semicirculo tiene su assiento en la linea Y. V. y la causa de no demostrarle alli, es porque no estorue a las demas demostraciones. Y tambien la linea H. L. es circunferencia, respeto de la bobeda, porque en toda ella no ay forma, sino que mueue igual de todas quatro partes. Afsi, que haziendo dos cimbras como demuestran M. A. N. y assentandolas en V. Y. la vna, y la otra en L. H. medias de las mismas pieças, Salas, ò Capillas, y haziendo despues la buelta rebaxada. M. D. P. por la buelta de cordel, de que tratamos en el capitulo 42. y segun ella, dos cerchones, ò cimbras, quedarà toda la bobeda cimbrada. Para conocer los cortes, reparte las dobelas, ò hiladas que al rededor pueden caber, de tal suerte, que cierren con nones. Estas estan repartidas por sus numeros en la circunferencia M. A. N. y haziendo vna regla cercha, ò saltaregla, cõforme demuestrã N. X. T. y labrádo con ella todas las dobelas, las facaràs ajustadas, porque por ellas se labra lecho y sobrelecho, y paramento. Esto es, siendo de medio punto: mas si fuere rebaxada, haràs regla cercha para cada vna de porfi. Y para facarlas juntas con los lechos, ò sobre lechos, las cortaràs a esquadra, y su entriega, ò gruesso labraràs tambiẽ a esquadra con el paramento, y afsi vendrà vnas con otras. Solo falta el declarar los cortes del esquilfe, ò esquilfes. Y para esto, en la diagonal M. P. reparte las mismas hiladas que estàn repartidas en la circunferencia, ò semicirculo M. A. N. que tambien estan demostrados por sus numeros. Reparte mas hiladas en la buelta M. D. P. que tambien estan demostrados con sus numeros, y en ellos concuer-

A R T E , Y V S O

dan en cantidad todas tres partes. Y reparte mas la A. D. de tal suerte, que concuerden sus puntos con los numeros de la P. A. como demuestra A. C. O. B. S. G. R. D. Esto assi dispuesto, en la primer hilada del esquilfe deues notar, que siendo su angulo recto, tambien la dobeta ha de tener por el lecho el angulo recto, y assi con la esquadra le iràs ajustando: mas en las demas dobetas, y en la primera por el sobrelecho, no viene el mismo angulo, sino que mientras mas và, va siendo mas obtuso: y assi para conocer el corte de la primer hilada por el sobrelecho del numero vno de la diagonal, al numero vno de su montea, tira la linea del numero vno y tres, y de la letra D. tira la linea 1. 2. y haziendo vna cercha, ò saltaregla, conforme 2. 1. 3. y sentandola en la dobeta por el sobrelecho, vendrà a ser el esquilfe segun las tirantezes piden: y por esta misma cercha se ha de labrar la segunda hilada, por ser el angulo dela vna y otra, vna misma cosa, y assi las dos forman vna misma junta. Y sacando como esta las demas tirantezes por la montea de la diagonal, desde los puntos de la linea D. A. concordando los numeros de la diagonal, con los numeros de su montea, segun hizimos en la passada, saldràn de sus lineas reglas cerchas, ò saltareglas, conforme el esquilfe va pidiendo. Aduirtiendole (como queda dicho) que la saltaregla que sirue al lecho, sirue al sobrelecho de la que se assienta enzima: y conoceràs, que a cada hilada el angulo que al principio le tuuo recto, cada vez se và haziendo mas obtuso, hasta llegar casi a no conocerse, aunque de continuo se conoce. Si quisieres escusar las cerchas del esquilfe, puedes, porque las monteas que se hazen en las dobetas, con su regla cercha, ò saltaregla N. X. T. van formando el esquilfe, y te hallaràs en obrarle bien, y sin tantas medidas: mas hele demostrado, porque conozcas por lineas lo que queda despues de obrado.

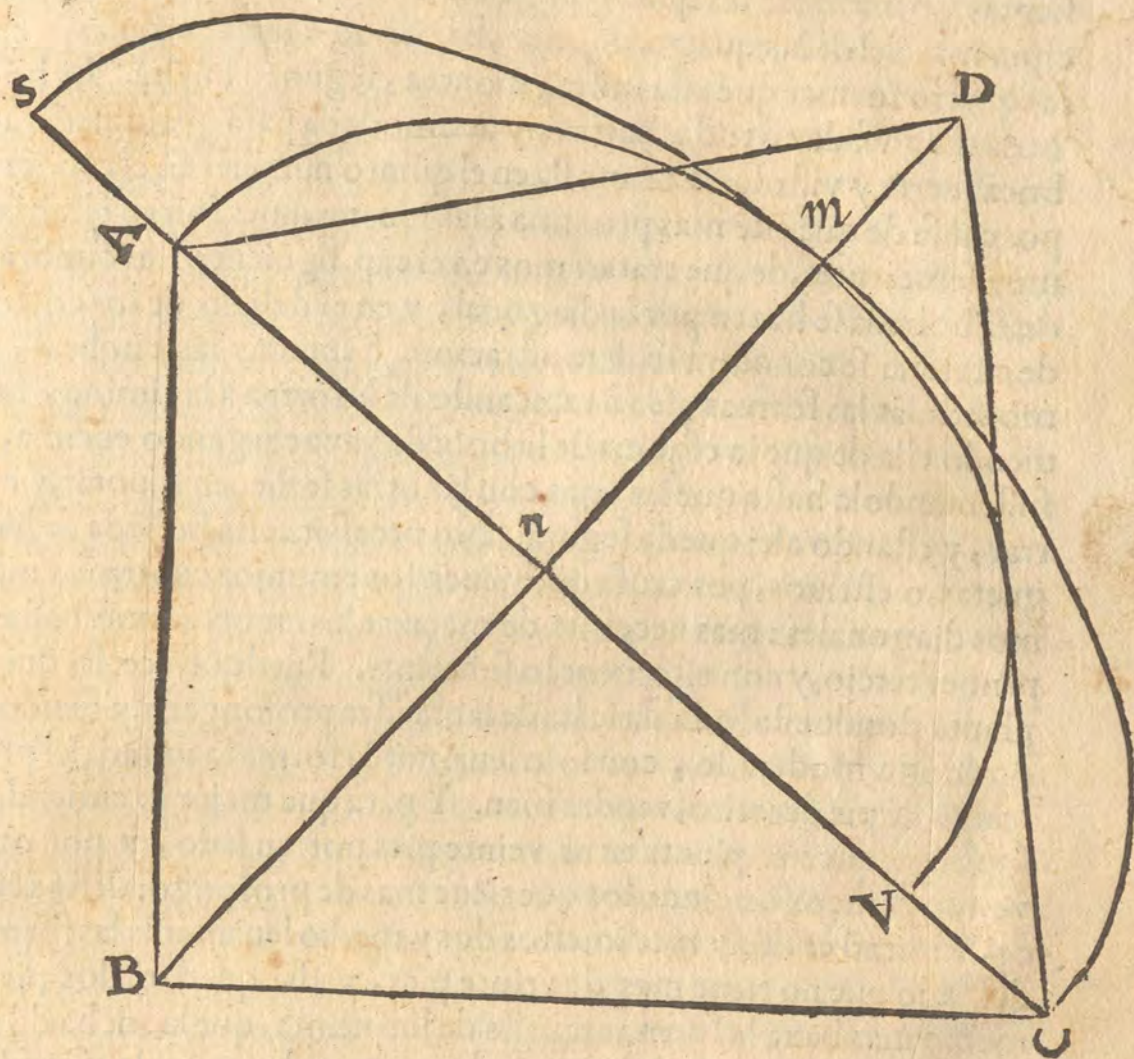
Serà bien que la primera hilada por la diagonal tenga la junta, por escusar trabajo, y gasto: mas la segunda tendra la junta como el deseño F. demuestra. Puede ofrecerse hazer esta bobeda en alguna parte que tenga prolongo, (y a mi me ha sucedido en bobeda que tiene ochenta pies de largo (por alguna necesidad) en sus extremos hazer los esquilfes dichos:) y en caso que te suceda, que la planta sea prolongada, la sacaràs dexando el prolongo entre el vno y el otro esquilfe, haziendo en esse espacio la forma y montea de vn cañon de bobeda, y a sus extremos el esquilfe, traçandole conforme a la passada.

Las lenguetas, y macizos desta bobeda, seràn como se dixo en la tabicada, aduirtiendò, en que a rosca mas gruessa, mas gruessos requiere los estriuos. Del que han de tener las dobelas para el gruesso de la rosca, dexo al arbitrio del Artifice, que en todo deue ser muy considerado, asì en su hueco, como en el gruesso de las paredes, para no cargar mas de lo que moderadamente pueden sufrir, que siendo asì harà sus obras con acierto.



A R T E , Y V S O

Vna dificultad se puede ofrecer acerca desta bobeda , y de la que se sigue, y es, si se huuiessen de hazer en plantas que fueren de angulos desiguales , como lo es el de vna trapezia , de que tratamos en el cap. 16. y es segun demuestra . A . B . C . D . la qual planta tiene quatro angulos, dos acutos, vno recto, y otro otullo , y los lados tambien son desiguales. No se puede negar, sino que para hazer en esta planta bobeda esquifada , ò por arista , tiene su dificultad : mas esta y otras mayores, se vencen especulando; y por la declaracion desta alcançaràs otras. Auiendo de hazer aqui qualquiera de las bobedas dichas , tira de sus angulos las lineas diagonales , como demuestra . A . C . B . D . que se cruzan en el punto . N . dispon las quatro formas de tal fuerte, que queden a vn nivel por su coronacion, rebaxando la mas alta , y leuando la mas baxa ; y sabido el alto de las quatro formas, que supongo es la distancia . M . N . para traçar la montea de la arista, ò el esquilfe, mira la distancia que ay desde . N . C . y esso mismo ha de tener . A . N . y acrecentarà lo que ay desde . A . S . y sobre esta linea . S . A . N . C . haz la buelta rebaxada . M . C . segun diximos en el cap. 42. hecho esto toma la distancia . A . N . y mira donde llega en la . N . C . que es en el punto . V . y sobre la linea . V . N . A . describe la buelta rebaxada , ò de medio punto . A . M . y haziendo dos medias cimbras, segun . C . M . M . A . que se junten en el punto . M . y despues hazer otras dos medias sobre la otra diagonal ; y assentadas podràs sobre ellas hazer la bobeda, sea esquifada (de que auemos tratado) ò por arista, de que trataremos en el siguiente capitulo. Y si la bobeda fuere de canteria, sacaràs reglas cerchas, segun queda dicho en el deseno pasado : porque la dificultad desta bobeda consiste en el saber coger estas monteas, para que el esquilfe, y arista , vaya perfectamente derecho del mouimiento de vn angulo a otro, que esso es lo que significan las diagonales, como el deseno lo demuestra.



CAPITVLO LVI.

Trata del quinto genero de bobeda, que llamamos Capilla por arista, y de su traça y fabrica.

LA Bobeda passada vâ causando por su diagonal los rincones que demuestra su planta. De la que se sigue, siendo vna misma planta, sucede al contrario: porque en lugar de rincones forma esquinas por el mismo diagonal, cruzandose vna con otra, sucediendo al reuès de la passada: porque en ella las esquinas quedaron por encima de la bobeda, ò por la superficie combexa; y por abaxo, ò superficie concaba, quedaron los rincones: mas en esta quedan los rincones por la parte de encima, y por la de abaxo las esquinas, ò aristas, deriuandose el nombre dellas mismas. La passada as-

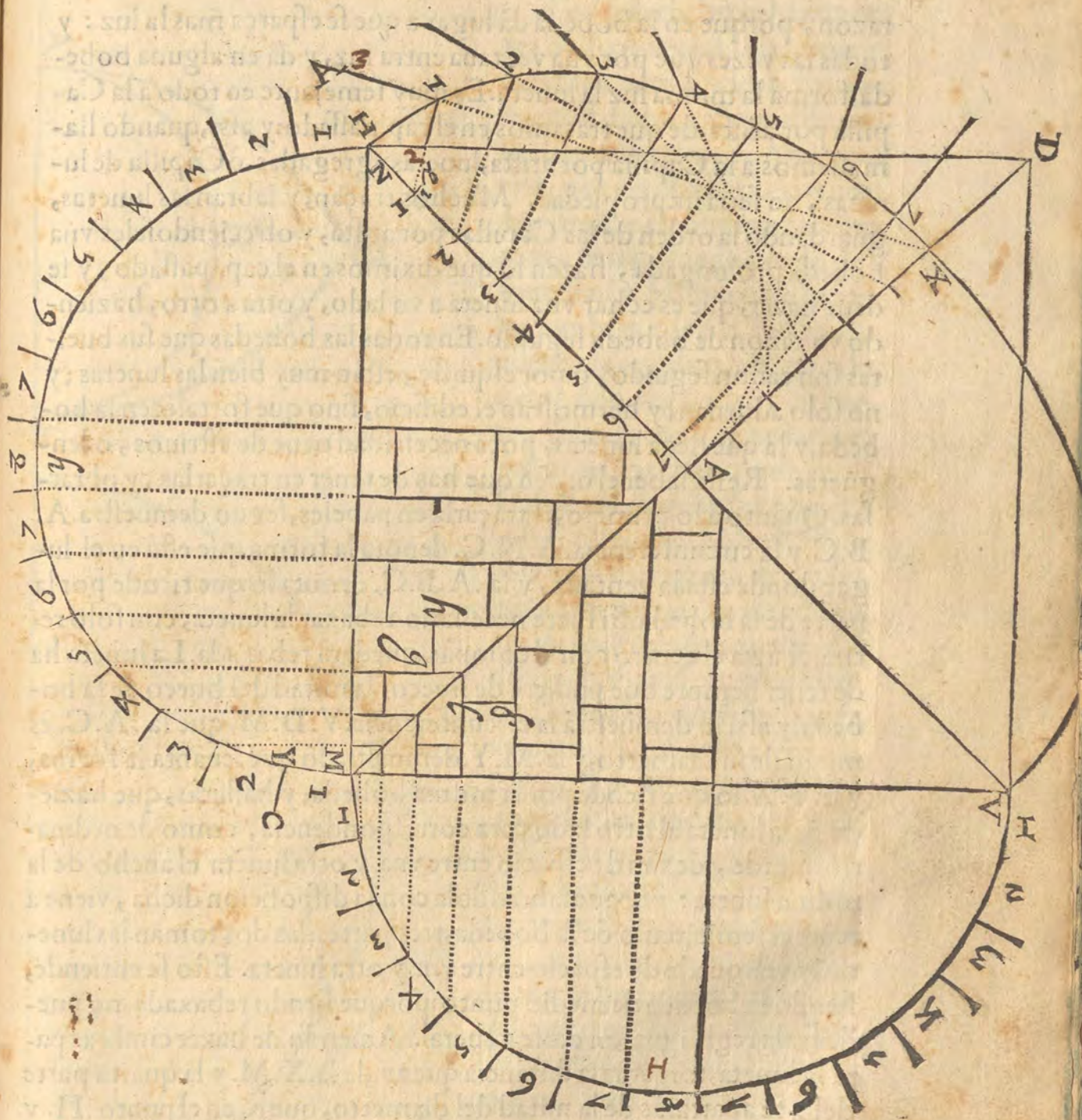
fienta, y baña sobre las quatro paredes: mas esta no tiene otro principio mas del de las quatro esquinas, haziendose fuerte en ellas, y en las quatro formas que ella misma montea, segun su buelta. Es bobeda muy usada en todas partes, y acomodada para qualquiera fabrica fuerte y vistosa. Pusimosla en el quinto numero en el cap. 51. por causa de que esté mas proxima a las lunetas, pues son en el labrar muy semejantes, de que trataremos en el cap. siguiente. Las cimbras desta bobeda se hazen por la diagonal, y en el diseño de los cortes de cantería se conocerá su demostracion. Sentadas las cimbras, y monteadas las formas, se vá tabicando de la forma a la cimbra, sirviendo ella de que la esquina de la bobeda vaya cargando encima, y sustentandola hasta que las vnas con las otras se vienen a juntar, y cerrar, y estando así queda segura. No necesita esta bobeda de lenguetas, o estriuos, por causa que tienen los empujos contra sus mismos diagonales: mas necesita de macizar las embecaduras hasta el primer tercio, y con esto tiene lo suficiente. Puede ofrecerse, que la planta donde esta bobeda se ha de labrar, sea prolongada, y siendo el prolongo moderado, con solo levantar la forma la mitad del prolongo de pie derecho, vendrá bien. Y para que mejor lo entiendas, supongo que vna planta tiene veinte pies por vn lado, y por otro veinte y cinco: son cinco los que tiene mas de prolongo; destes cinco, la mitad es dos y medio, estos dos y medio levantarás las formas del lado que no tiene mas de veinte pies, y así quedará dos pies y medio mas baxa la forma angosta de los veinte, que la ancha de los veinte y cinco, y te será de prouecho para poder coger la esquadria en el jaharro en las formas angostas; porque si la levantas tanto como la forma ancha, te vendrá mal al jaharro, y tendrás bien que macizar para su disimulo. Si el prolongo fuere mucho, no passes la arista en cruz, sino forma dos lunetas, y dexa el prolongo entre vna y otra, con espacio de vn cañon de bobeda. Estas tengo echas por mis manos, de vnas, y de otras: y para quien trabaja, y estudia, todo es facil, aunque mas dificultad tenga: aunque tambien confieso auer visto en estas Capillas por arista prolongadas, muy buenos Maestros bien atados por la dificultad de sus cortes. Si huuiere de ser la bobeda de rosca de ladrillo, y que se aya de reuocar por la parte de abaxo, en tal caso será bien, que no tenga prolongo, porque las hiladas acudan con igualdad a sus aristas. Y si tuuieren prolongo, y se huuiere de reuocar, forma lunetas, y dexa el prolongo entre ellas, lleuando siempre las hiladas iguales. Auiendo de ser la bobeda de

canteria, para declarar sus cortes supongo, q̄ es la plâta V.M.N.D. tira las diagonales V.N.D.M. y cruzarsehan con el punto A. Estas dos lineas denotan las aristas, y el semicirculo V.H.M. denota la forma que està en el lado V.M. y conforme a esta forma han de ser todas quatro: y tambien declaran el alto que ha de tener toda la bobeda. Y asì sobre la diagonal V.A.N. describe la buelta rebaxada V.X.N. que leuante tanto como las formas: y si las formas fueren rebaxadas, no ha de leuantar mas que ellas. De la fuerte que se ha de rebaxar tratamos en el cap. 42. y haziendo otra semejante a esta, seruiràn para la montea de las cimbras, las quales se assentarã, la vna en V.N. y la otra en M.D. que son las cimbras principales que lleua la bobeda: y si tuuiere necesidad de mas, echaràs de las formas a las cimbras ristreles de madera, ò maderos suficientes para sustentar la parte q̄ les toca. Entendido esto, en el semicirculo V.H.M. reparte las hiladas que les caben, siendo nones; las quales estàn señaladas por sus numeros: y haziendo vna regla cercha, ò saltaregla semejante a la M.Y.C. y labrando con ella las dobelas, sacaràs lechos y sobrelechos: mas si la buelta fuere rebaxada, para cada hilada serà menester diferente saltaregla, como queda declarado en los demas capitulos. Para sacar el corte de la arista, haràs segun en la passada, y es, repartiendo en la diagonal A.N. las mismas hiladas, que tambien estàn demostradas por sus numeros. Reparte mas las hiladas en la buelta rebaxada X.N. demostradas tambiẽ por sus numeros, y todas tres en numero hã de guardar vna misma igualdad. Esto entendido, del centro X. tira la linea vna dos, y del primer de la diagonal numero vno, tira la linea vna tres, y segun esta vè haziendo otro tanto en todas las hiladas, siruiendo de centro de las diagonales. Y en la misma diagonal han de seruir de centro los numeros, vnos a otros, como van sucediendo.

Y auiendo vna saltaregla conforme los numeros dos, vno, tres, denotarà el corte que el sobrelecho haze para la parte alta de la dobla, por lo que la arista va disminuyendo. Y tambien seruirà para el assiento de la segunda, aunque esta cercha se puede escusar, porque labrando las dobelas con sus monteas, formaràn la arista. Y demuestro este desẽo de la arista, solo a fin de que conozcas como se va disminuyendo. La primera por la parte del lecho, es en vna esquina su principio recto, y conforme va creciendo, va perdiendo del angulo recto, y quedandose mas obtuso, hasta tanto que por la parte que se juntan las aristas casi no se conoce, aunque si haze. Para dar

ARTE, Y USO

dar la montea de la misma arista, haz saltaregla conforme a la V. r. y con essa buelta irà la arista, adui: tiendo, que para cada dobela has de hazer las que las mismas hiladas van demostrando: y para el largo de cada dobela haràs regla cercha segun su largo, por la montea V. X. no mas larga que el largo de la misma dobela. El arista por la parte de su principio, tendrà su entrego en el cuerpo de la obra, para que asì quede fuerte, y solo demostrarà lo que tiene de principio de esquina: y labrando conforme las cerchas dichas, saldrà la bobeda con toda perfecciõ. Los cortes de las juntas guardan esquadria cogidas de las mismas tirantezes, y lechos. Si la bobeda fuere rebaxada, ò prolongada, guardaràs lo que al principio diximos en el tabicar desta bobeda. Las trabazones que han de guardar sus hiladas, aunque sobre las monteas dichas, seràn segun demuestran H. G. F. L. y a la vista se conocerà, que todas las hiladas van de quadrado. Y mirado todo el pauimento de la bobeda por la parte de abaxo, su demostracion serà segun està ya demostrado: y juntadas las ocho partes, vendrà a cerrar la clauè vna de sus hiladas por la clauè, de vna y otra parte. Y de aqui conoceràs, que hasta cerrarse esta bobeda carga sobre sus cimbras todo su peso, a cuya causa deuen estar muy fuertes. El trasdos serà semejante a la de yseria. Muchas diferencias ay de bobedas demas de las dichas, y todas se pueden ofrecer que son de figura pentagonal sexabada, ochauada, y otras, mas de las dichas se puede cõseguir el fin de todas, pues dellas puedes formar tus cortes con diligencia; y asì te sucederà bien. Deues ser muy aduertido, en que no sea la piedra muy pesada, aunque ya queda notado, mas como và tanto en ello es causa el repetirlo, especialmente en esta bobeda: y si lo fuere, fortaleze bien las cimbras, y haz las paredes con cuydado.



CAPITULO LVII.

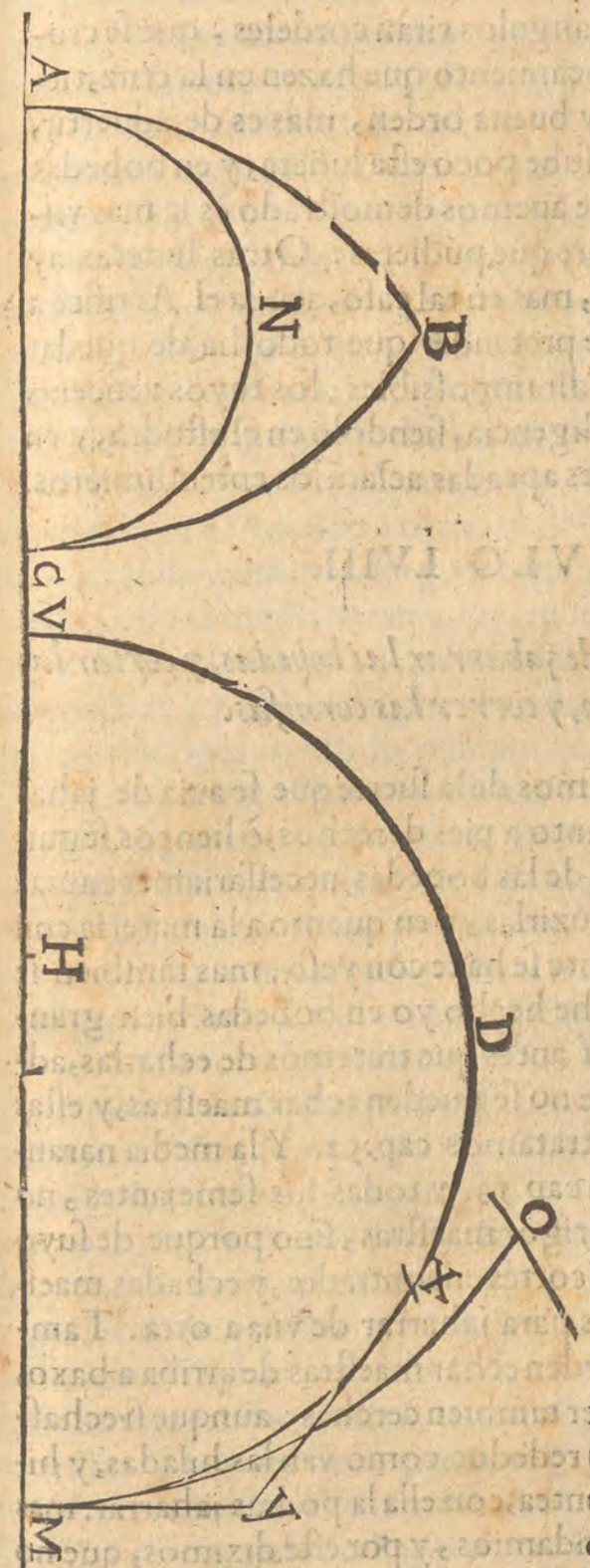
Trata de la forma de traçar, y labrar las lunetas.

LA Diferencia de lunetas sucede segun el lugar, y sitio donde se labran. El nombre de luneta le tiene con propiedad, y es la razon,

Trazar las lunetas

razon, porque en la bobeda dà lugar a que se esparça mas la luz: y todas las vezes que por vna ventana entra luz, y dà en alguna bobeda, forma la misma luz la luneta. Es muy semejante en todo a la Capilla por arista, de que tratamos en el cap. passado: y assi, quando llamassemos a la Capilla por arista, lunetas agregadas, ò Capilla de lunetas, no seria impropiedad. Muchos traçan, y labran las lunetas, guardando la orden de las Capillas por arista, y ofreciendoseles vna bobeda prolongada, hazen lo que diximos en el cap. passado, y se deve hazer, que es echar vna luneta a vn lado, y otra a otro, haziendo vn cañon de bobeda seguido. En todas las bobedas que sus bueltas son cañon seguido, ò por esquife, estàn muy bien las lunetas; y no solo adornan, y hermosean el edificio, sino que fortalecen la bobeda, y la que lleva lunetas, poca necesidad tiene de estriuos, o lenguetas. Resta saber el orden que has de tener en traçarlas, y obrarlas. Quanto a lo primero, el traçarla en papeles, segun demuestra. A. B. C. y la circunferencia. A. N. C. denota la forma que està en el lugar donde està la ventana, y la .A. B. C. denota lo que tiende por la parte de la bobeda. Si fuere necessario rebaxar la luneta, con solo retirarte àzia el centro con el compàs, quedará rebaxada. La luneta ha de tener siempre que pudiere de hueco, la mitad del hueco de la bobeda; y assi lo demuestra la circunferencia. V. D. M. que la .A. C. es mitad de su diametro, y la .M. Y. demuestra lo que leuanta la forma, y la .Y. X. lo que tiende por la misma bobeda; y hallaràs, que haziendo otra luneta al otro lado para correspondencia, como de ordinario sucede, dexan de espacio entre vna y otra luneta el ancho de la misma luneta: porque labrandola con la disposicion dicha, viene a tener el semicirculo de la bobeda, tres partes; las dos toman las lunetas, y vna queda de espacio entre vna y otra luneta. Esto se entiende, siendo la bobada de medio punto: porque siendo rebaxada, no puede ser la regla igual, ni darse general. Auiendo de hazer cimbras para la luneta, tomaràs la distancia que ay de la .X. M. y la quarta parte della te apartaràs de la mitad del diametro, que es en el punto .H. y abriendo el compàs la distancia .H. M. daràs la porcion de circulo O. M. que se dà desde el punto .H. y esta la cortaràs, assentando el compàs en el punto .M. todo lo que sobra, y quedará como demuestra. O. M. y todo lo que tiene mas que .X. M. es de mas larga, por lo que tiende de diagonal la cimbra despues de assentada.

Todo



Todo lo dicho se haze por via de Arismetica, y el orden mas facil para darlo a entender es el dicho, y por esso no lo demuestro por la Arismetica, por no ofuscar. Afsi que haziendo dos cimbras conformes a la regla dada, que lo demuestra O.M. quedará echas las cimbras para la luneta, y assentadas podràs labrar las lunetas con seguridad. Si fueren de canteria, guardaràs el orden en los cortes que en la Capilla por arista del cap, pasado. Quãdo la bobeda es tabicada, si fuere menester en sus lunetas cimbras, las dispodràs con la orden dada: mas quando sin cimbras se pueden tabicar, lo haràs, con solo poner vn cordel en el assiento de la luneta A. y otro en la C. que leuanten lo que tuieren de ancho las lunetas, y con ellos iràs formando las aristas hasta cerrarlas, procurando siempre, que trauen bien los ladrillos en la parte de la arista, y afsi quedará bien dispuesta. Otras vezes se leuantaràn las formas de pie derecho, por leuantar la luneta, por ser angosta su eleccion, ò porque estando en parte alta se descubramas. Otras las rebaxan, y todo, pidiendolo la necesidad de la obra, estará bien dispuesto. Y o lo aduerto, para que no vayas atado siempre a vna regla, y porque en las ocasiones te valgas dello. Otros traçan la luneta, formando de su

ARTE, Y VSO

su ancho vn quadrado, y de los angulos tiran cordeles, que se cruzen por la diagonal, y hasta el tocamiento que hazen en la cruz, tienden la luneta. Tambien es muy buena orden, mas es de advertir, que en bobedas de medio puto sube poco esta luneta, y en bobedas rebaxadas tiende mucho: la que auemos demostrado es la mas vistosa, y serà bien vsar della siempre que pudieres. Otras lunetas ay que se ofrecen el estar en viages, mas en tal caso, acuda el Artifice a la mayor comodidad: porque pretender que todo ha de quedar notado, serà nunca acabar, y pedir impossibles; los tuyos venceràs ayudado de lo dicho, y de tu diligencia, siendolo en el estudio, y en el dificultar, pues las dificultades apeadas aclarà los entendimiètos.

CAPITULO LVIII.

Trata de la suerte que se han de jaharrar las bobedas, y cortar las lunetas de yeseria, y correr las cornisas.

EN El capitulo 50. tratamos de la suerte que se auia de jaharrar, mas esto fue en quanto a pies derechos, ò lienços seguidos: y auiendo tratado de las bobedas, necessariamète auiamos de tratar del modo de enluzirlas, y en quanto a la materia con que se ha de hazer, comunmente se haze con yeso; mas tambien se puede hazer con cal, y asì lo he hecho yo en bobedas bien grandes, con solo echar maestras. Y antes que tratemos de echarlas, advertiràs, que ay bobedas donde no se pueden echar maestras, y estas son el cañon redondo, de que tratamos cap. 52. Y la media naranja, que tambien tratamos della cap. 53. y todas sus semejantes, no porque no se puedan echar en rigor maestras, sino porque de suyo en la primera bobeda tiene los cortes encontrados, y echadas maestras, es menester hazer cerchas para jaharrar de vna a otra. Tambien en la media naranja se pueden echar maestras de arriba a baxo, mas para jaharrarla ha menester tambien cerchas: aunque si echafes las maestras con el punto al rededor, como van las hiladas, y hizieses vna cercha segun su montea, con ella la podras jaharrar: mas tiene el inconueniente de los andamios, y por este diximos, que no se podia echar maestras, y asì las jaharraràs a ojo: en las demas se pueden echar maestras, y jaharrarlas a torno. Y quando las bobedas fueren rebaxadas, echaràs las maestras con las mismas cerchas, echandolas por sus mismas circunferencias, mas no por diagonal,

por

porque no saldria tan bien. Para jaharrar vn cañon de bobeda seguido, y las demas, atrauiessa de vna parte a otra vn madero, que este a nivel del asiento de la bobeda, y en la mitad ponle vn punto, y con el ve echando maestras a trechos, y despues jaharra de maestra a maestra, ò con yeso, ò con cal, y quedará la bobeda como si estuiera montada con vn torno: y a la verdad lo es, pues el punto es torno, que sobre el se mueue. Nota, que ay bobedas que se leuantan de pie derecho, y esto lo deues hazer quando el edificio es baxo: y el punto le assentarás encima de lo que leuanta de pie derecho. Si la bobeda fuere leuantada de punto, assentarás dos puntos para echar las maestras segun lo que ella leuanta: y con el orden dicha se han de jaharrar los arcos. Y para sacar el viuo de sus esquinas, tirarás vn cordel de vn viuo a otro, y despues con vn perpendicularo le irás cortando, para que assi quede igual. La Capilla bayda la jaharrará como la media naranja, que en su lugar aduertimos de la suerte que se puede hazer. La bobeda esquilfada se jaharra echando maestras a torno, assi por el medio punto, que es donde se cruzan los rincones como lo restante, hasta llegar al esquilfe: y en echando maestras jaharrará de vna a otra, y el mismo jaharro va dexando el rincon, y rincones viuos, y bien conocidos: aunque en la parte que se cruzan es bien le abras mas de lo que el descubre, dissimuladamente, para que se conozca, que si no es assi, vendra a quedar vn plano de bobeda, y parecerá mal, puesto que los rincones van siguiendo toda la bobeda por la diagonal. En la Capilla por arista se jaharra a torno, en esta manera. En las quatro formas se han de echar quatro maestras con la misma buelta q̄ ellas se formaron: despues toma vn reglon que alcance de maestra a maestra, y con el irás forjando las esquinas de las aristas en vna y otra parte, quajadas las quatro segun lo que pide, q̄ se conoce, tirado por la diagonal vn cordel, y con vn perpendicularo irás mirando si tiene harto yeso, de suerte que le quede q̄ cortar: y quajadas, irás cortado lo que sobra, señalando con el mismo perpendicularo a trechos, y con vna regla delgada las irás traçando, y cortadolas, y assi quedarán formadas las quatro aristas. Despues de las maestras q̄ estan arrimadas a las formas, irás jaharrando, siruiendo la arista de maestra por el otro lado. Y si la Capilla fuere grande, echarás de medio a medio de los quatro cañones, ò lunetas, otras maestras, hasta q̄ lleguē a la arista, y assi quedarán mas pequeños los caxones, ò historias. En la parte q̄ se cruzan las aristas, es necessario las mismas aristas crecerlas vn poco, de suerte

Nota.

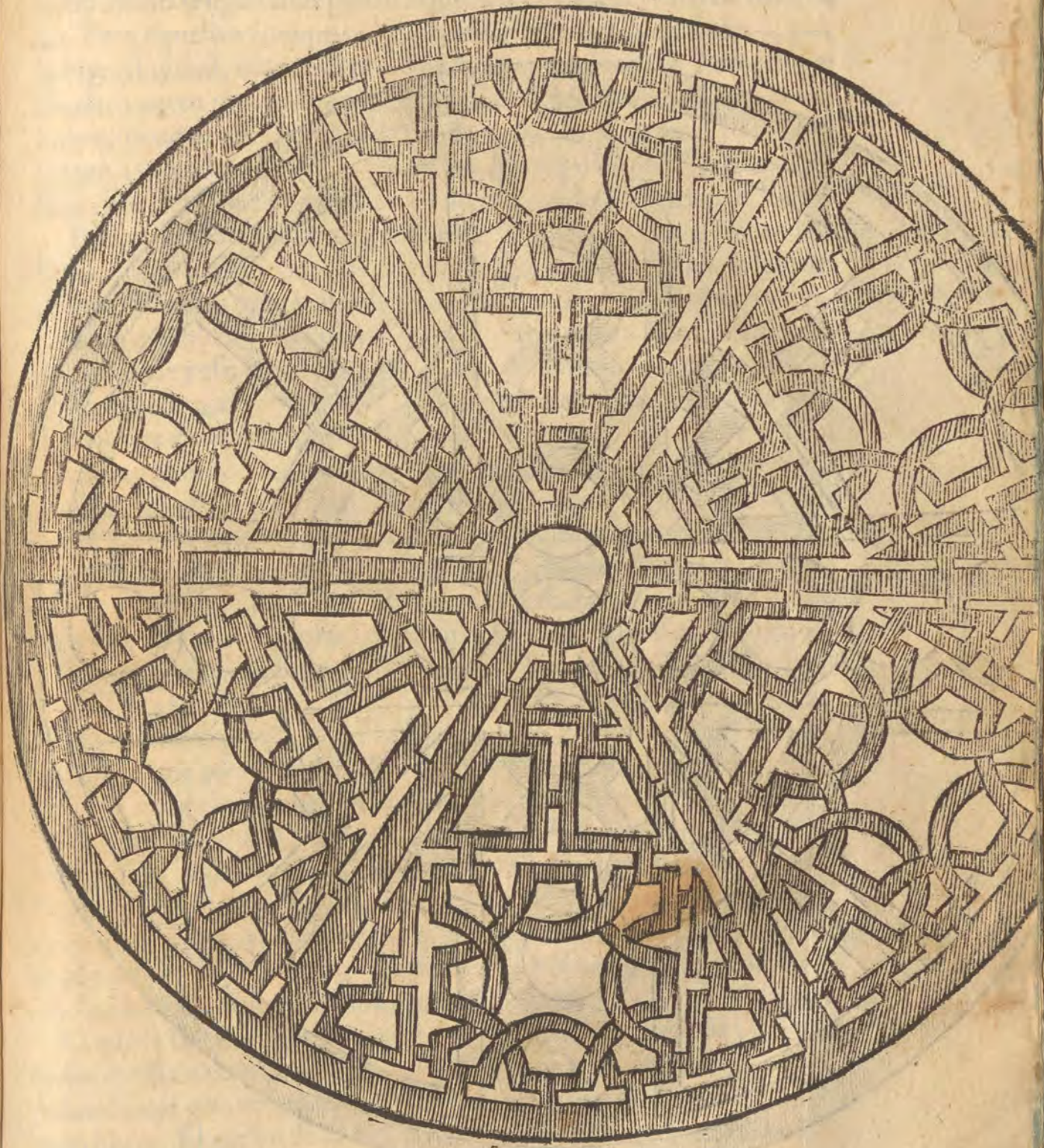
te que se conozca que es esquina; y conoceràs que sucede al reues que en la Capilla esquifada, por q̄ alli es menester rehender, y abrir rincón, y aqui es menester formar esquina. Las lunetas son muy semejantes en el jaharro a la Capilla por arista. Mas si fuera desta Capilla tuuieres lunetas, echada la maestra en la forma por la parte de la luneta, en su mouimiēto assentaràs vn cordel, y tomádo el ancho miraràs en la parte alta dondellega, echádo vna pequeña porciō de circulo; y haziendo otro tanto en la parte alta, miraràs donde se cruzan las dos porciones, y desde ella tiraràs vn cordel al mouimiento de la luneta, y cōforme el iràs cortádo el arista, y assi quedarà la luneta con perfeziō. Tambien la puedes cortar, formádo el quadrado q̄ en el cap. passado diximos de su ancho: y despues mirar lo q̄ tiēde las diagonales en la parte q̄ se cruzā, y conforme a ella traçar lo que tiēde la luneta, conociēdolo por vn perpēdiculo, y quedarà tambiē muy buena. Puede se cortar tomádo el ancho de la luneta, y fixo vn cordel en la parte dicha, segun el ancho della irla monteando, q̄ viene a ser conforme las traçamos en papel. Antiguamente se vsaua este corte, mas ya no se pratica. Hechas las maestras, y cortadas despues de jaharrado, es vna obra muy luzida. Nota, que haziēdo cornisa en el anillo de vna media naranja, se ha de correr con torno, fijando en el la tarraja, y assi quedarà perfectamente redonda. Tarraja es vna cornisa cortada en vna tabla, estando sacada en ella la cornisa que huuieres de echar. Si al rededor de algun arco corrieres alguna imposta, tambien la has de fijar en torno, con la buelta que el tal arco tuuiere. Las demas cornisas que se corrē siendo derechas, se han de correr lleuando la tarraja sobre reglones, y assi quedaràn derechas, y despues iràs cortando los capiteles, y rincones, segun el buelo que la cornisa tuuiere por vn perpendicular, para que la esquina quede igual, y derecha en el capitel.

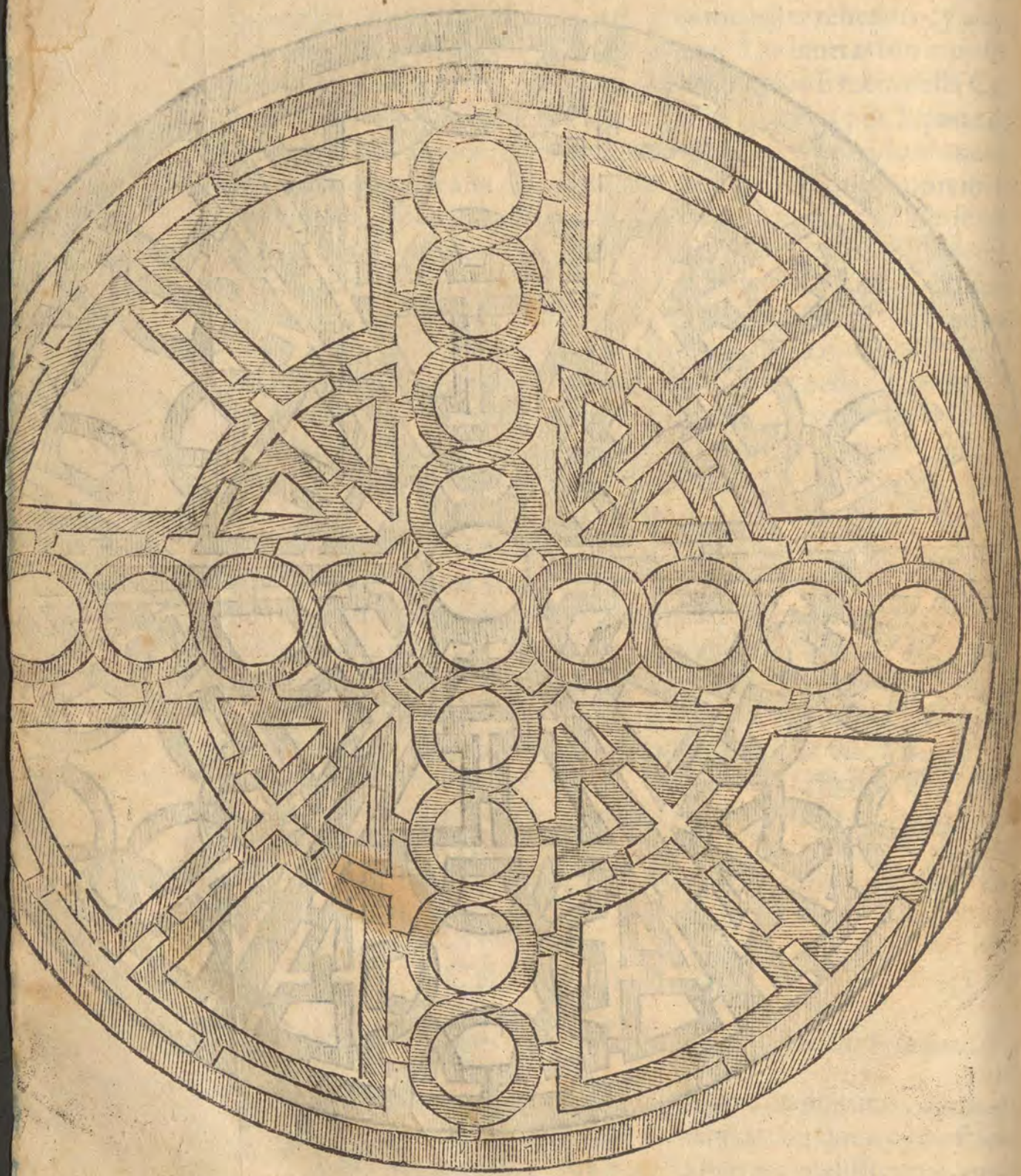
Nota.

CAPITVLO LIX.

Trata de las labores con que se suelen adornar las bobedas.

DE Ordinario se adornan las bobedas con pinturas, lazos, y labores. Muchas bobedas pudiera referir que oy lo estan, baste por todas la gloria que està pintada en el Escorial, en el Coro, templo de que ya hemos hecho mencion, y que merece que sola se nombre, por su primor, y assi puedes hazer adornar de pintura



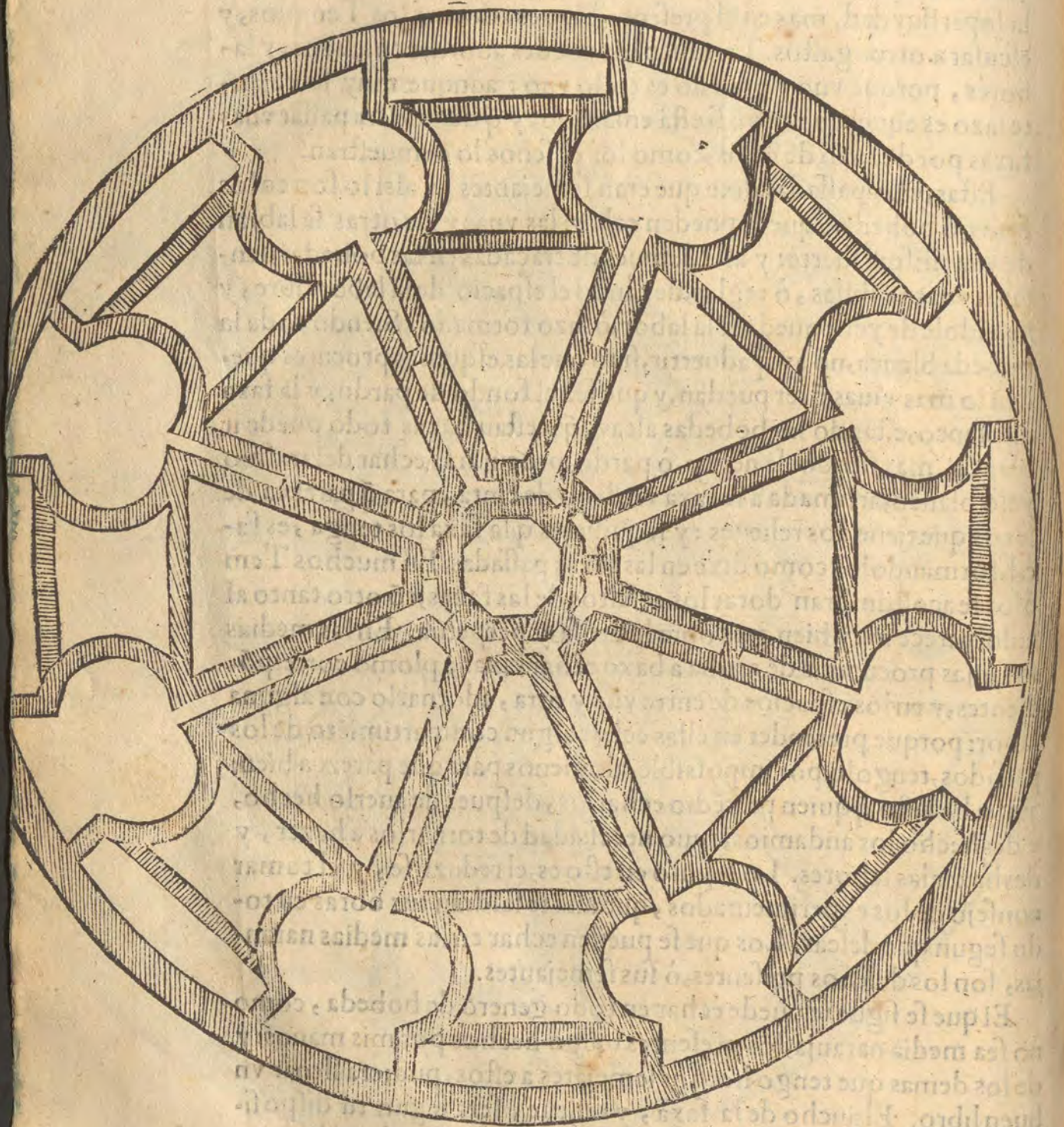


ra tus bobedas, y dar lugar a que se haga: aunque Platon dize, q̄ los templos no tengan mas pintura que la q̄ vn pintor acaba en solo vn dia Para aquellos tiempos conuenianian estas amonestaciones, por la superfluidad, mas en el presente, bien es adornar los Templos, y escusar a otros gastos. Tambien los puedes adornar con lazos, y labores, porque vno y otro no es todo vno: aunque muy semejante lazo es aquel que entre si està enlazado, y q̄ demuestra passar vnas faxas por debaxo de otras, como los diseños lo demuestran.

Estas, y las passadas dixen que eran semejantes, y assi lo son en los sitios, ò bobedas, que se pueden echar: las vnas y las otras se labran de vna misma suerte: y assi despues de traçadas en las bobedas, sentaràs vnas tablillas, ò reglas, dexando el espacio de la labor libre, y llenándole de yeso quedará la labor, ò lazo formado. Siendo toda la bobeda blanca, no ay q̄ advertir, sino que las esquinas procures queden lo mas viuas q̄ ser puedan, y que sea el fondo de pardo, y la faxa de blanco, estando las bobedas altas, q̄ si estan baxas todo puede ir blanco mas siendo de negro, ò pardo, procuraràs echar del mismo yeso blanco, arrimada a la faxa vn dedo de cinta, para q̄ parezca de lexos que tiene dos relieues: y si quisieres q̄ la faxa los tenga, es facil, formandolos como dixen en las faxas passadas. En muchos Templos se acostumbra dorar los resaltos de las faxas, cō otro tanto al lado; parece muy bien, y es obra lustrosa, y perpetua. En las medias naranjas procuraràs de arriba a baxo echar faxas a plomo correspondientes, y en los espacios de entre vna y otra, adornarlo con alguna labor: porque pretender en ellas echar algun compartimiento de los passados, tengo lo por imposible, al menos para que parezca bien: y assi he visto q̄ quien pretedio echarlos, despues de auerlo hecho, y deshecho los andamios, tuuo necesidad de tornarlos a hazer, y deshazer las labores. Lo seguro en esto es, el reducirse, y el tomar consejo de los experimentados, que assi te saldran tus obras en todo segun que desees. Los que se pueden echar en las medias naranjas, son los diseños presentes, ò sus semejantes.

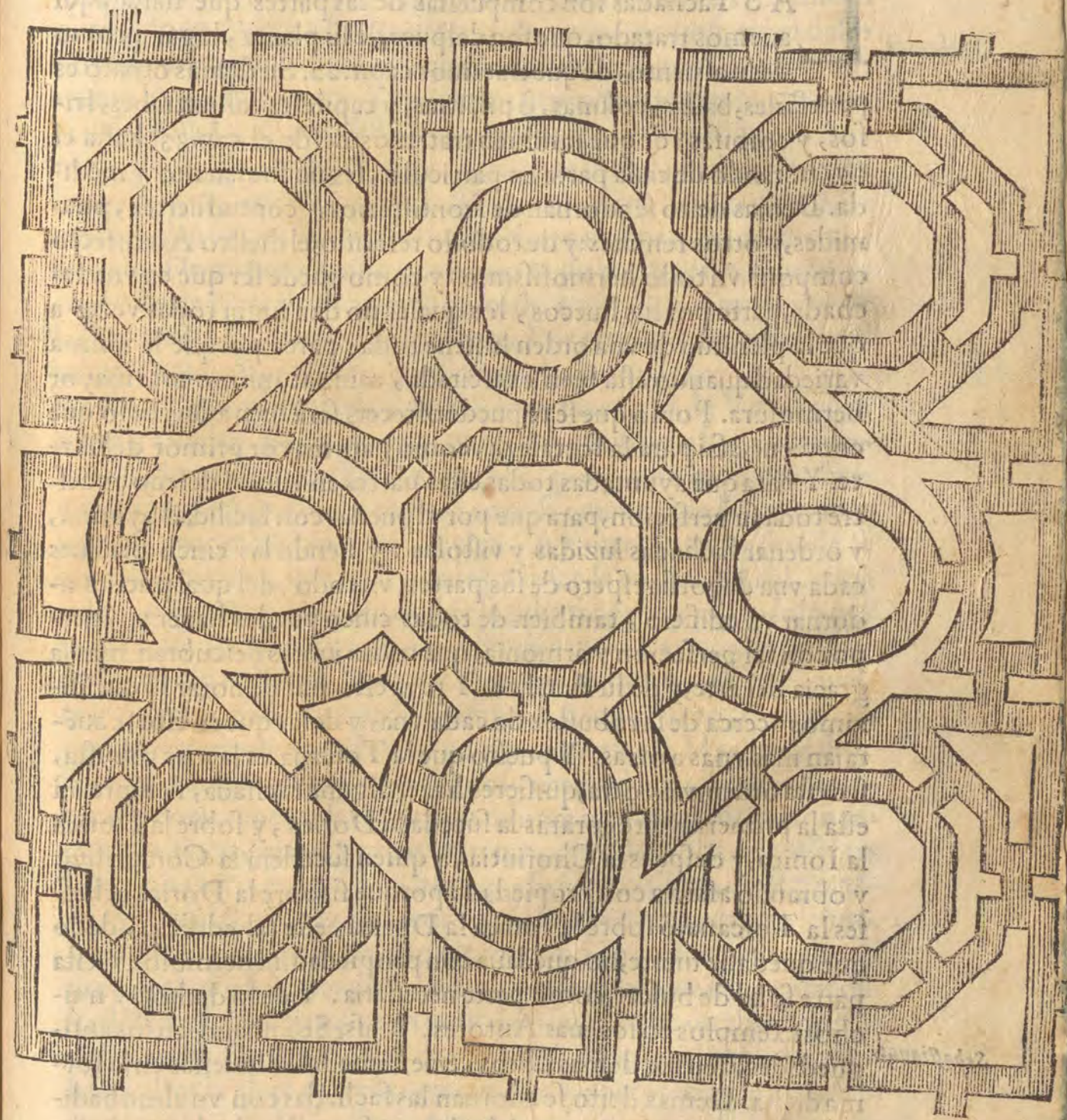
El que se sigue se puede echar en todo genero de bobeda, como no sea media naranja, los presentes tengo hechos por mis manos: y de los demas que tengo hechos semejantes a estos, pudiera llenar vn buen libro. El ancho de la faxa, y relieue, serà segun tu disposicion, y el alto de la bobeda pide: lo q̄ yo acostumbro de ordinario, es darles medio pie de ancho, y de relieue vn dedo. Las labores se diferencian de los lazos, en que de ordinario son faxas que

ARTE, Y VSO



le discernian de los taxos, en que el ordeno son taxos que
exaltas trechos pie de acchis, y de reñe en dolo. Las laboas
cony el lado de la hoda pida: lo en acollimulo de ordinaro,
puenlbro. Puencho de la taxo, y en dolo. En dolo.
de los demas que tengo
no les medis en un
El que se fige
las, los los
de la gun
los que se que le que
medias na
hoda,
en dolo.
O 3

guardan igualdad y correspondencia, y son formadas de circulos obaloes, almoain, ò punta de diamante, figuras ochauadas, ò sexabadas, y otras semejantes: y de todas estas figuras hazen vna labor agradable, como los deseños lo demuestran.

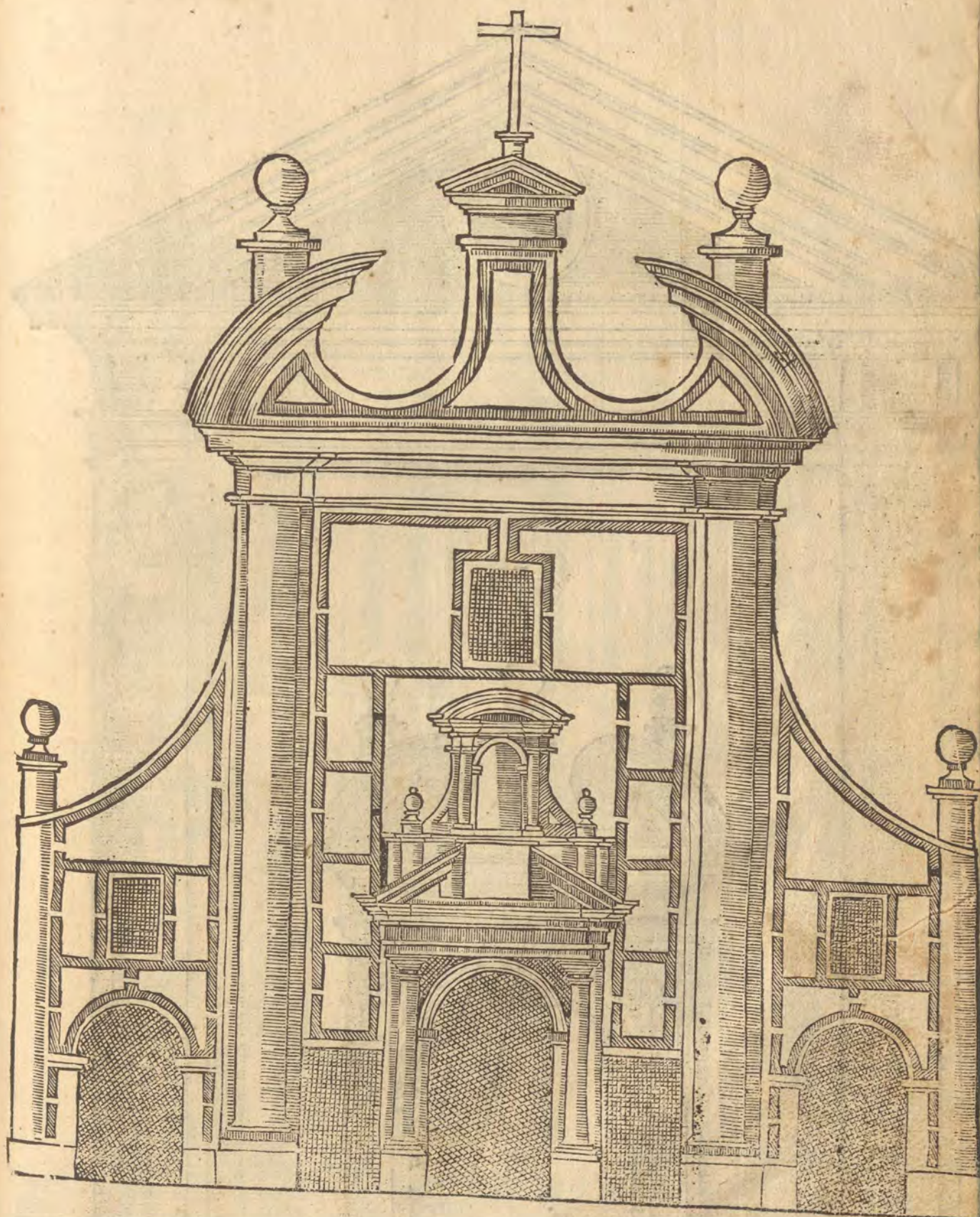


Trata de las fachadas y frontispicios, su ornato y disposicion.

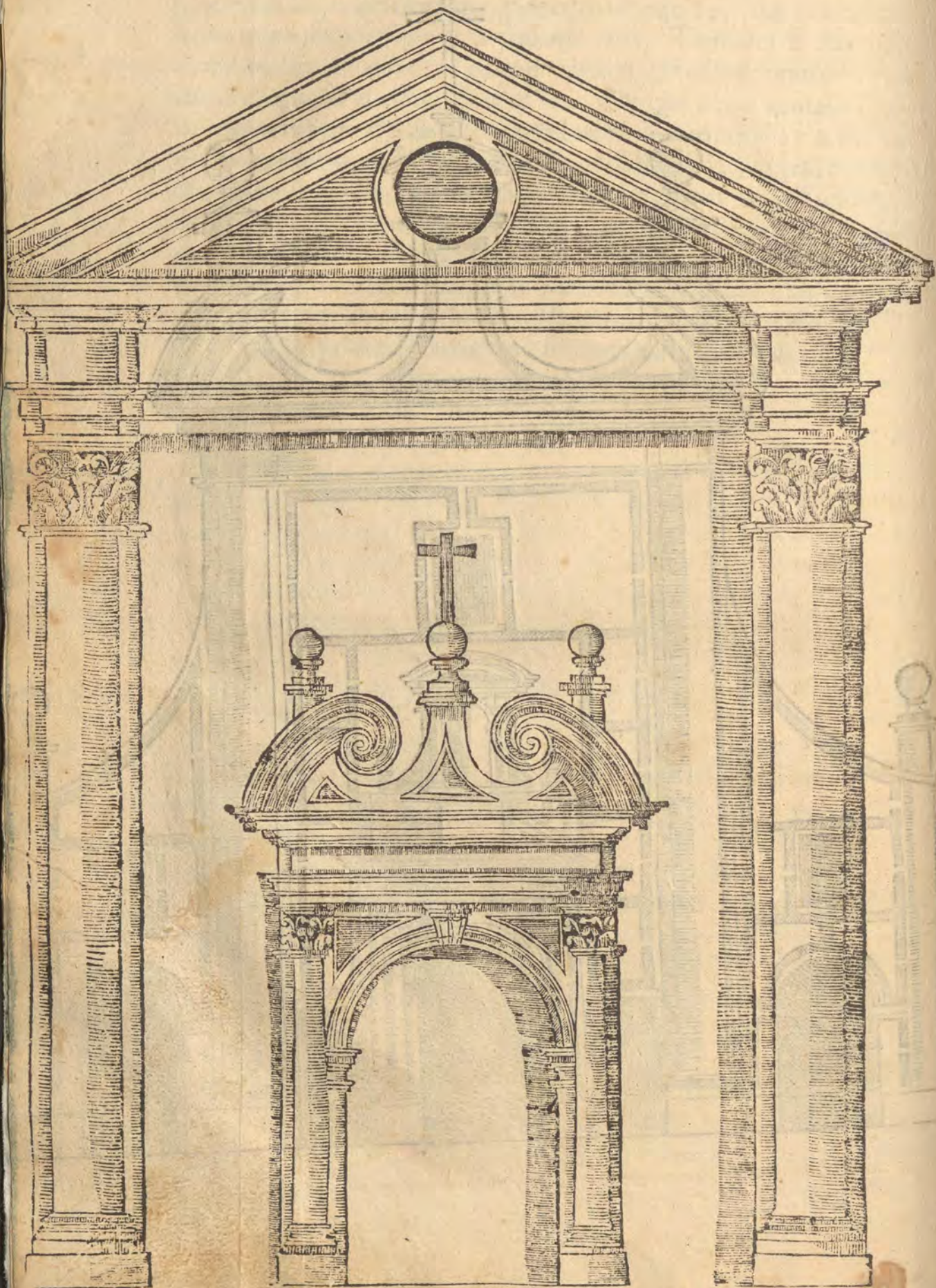
LAS Fachadas son compuestas de las partes que hasta aqui auemos tratado, que son despues de su planta, lugar propio de su asiento, de que tratamos capit. 22. Su demas ornato es pedestales, bassas, colunas, ò pilastras, y capiteles, alquitrabes, frios, y cornisas; de que tambien tratamos desde el cap. 33. hasta el 37. tratando de cada parte en particular, segun su asiento y medida. Demas desto se adornan de frontispicios, y contrafuertes, piramides, y otros remates: y de todo lo referido, el diestro Architecto compone vn todo hermosissimo: y como puede ser que en vna fachada, parte por sus huecos, los quales no dan lugar todas vezes a que la plenitud de vna orden la llene toda; parte porque la misma variedad quando està bien exercitada, causa al mismo arte mayor hermosura. Por lo que se te puede ofrecer, serà bien aduertir lo que conuiene, asì para la fortaleza, como para mayor primor del Arte. Y para que ayuntadas todas estas partes en vna, el deseño muestre toda su perfeccion, para que por el puedas con facilidad ayuntar, y ordenar fachadas luzidas y vistosas: y siendo las cinco ordenes cada vna de por sí respeto de sus partes, vn todo, del qual puedes adornar vn edificio, tambien de todas cinco puedes hazer vn cuerpo con tal perfeccion y armonia, que todas juntas descubran mas la gracia del arte, y de su Artifice. Y para esto has de notar lo que diximos acerca de la robustez de cada vna, y de las que en esto se auentajan mas vnas a otras. Y puesto que la Toscana es la mas robusta, si desta orden, y de otra, quisieres hazer alguna fachada, siempre irà esta la primera, y procuraràs la suceda la Dorica, y sobre la Dorica la Ionica, y despues la Chorintia, a quien sucederà la Composita: y obrando asì, va con propiedad: porque si sobre la Dorica echasses la Toscana, ò sobre la Ionica la Dorica, este tal edificio, dado que quedasse fuerte, no quedaua con propiedad, ni hermoso; y esta parte se ha de buscar, como parte necessaria. Y de lo dicho ay muchos exemplos en los mas Autores. Y asì Sebastiano en sus antiguedades, y en los demas libros, trae fachadas dispuestas en la forma dicha. Demas desto se adornan las fachadas con vn almohadillado, que es vnos campos relebados, cosa moderada, haziendo sus fon-

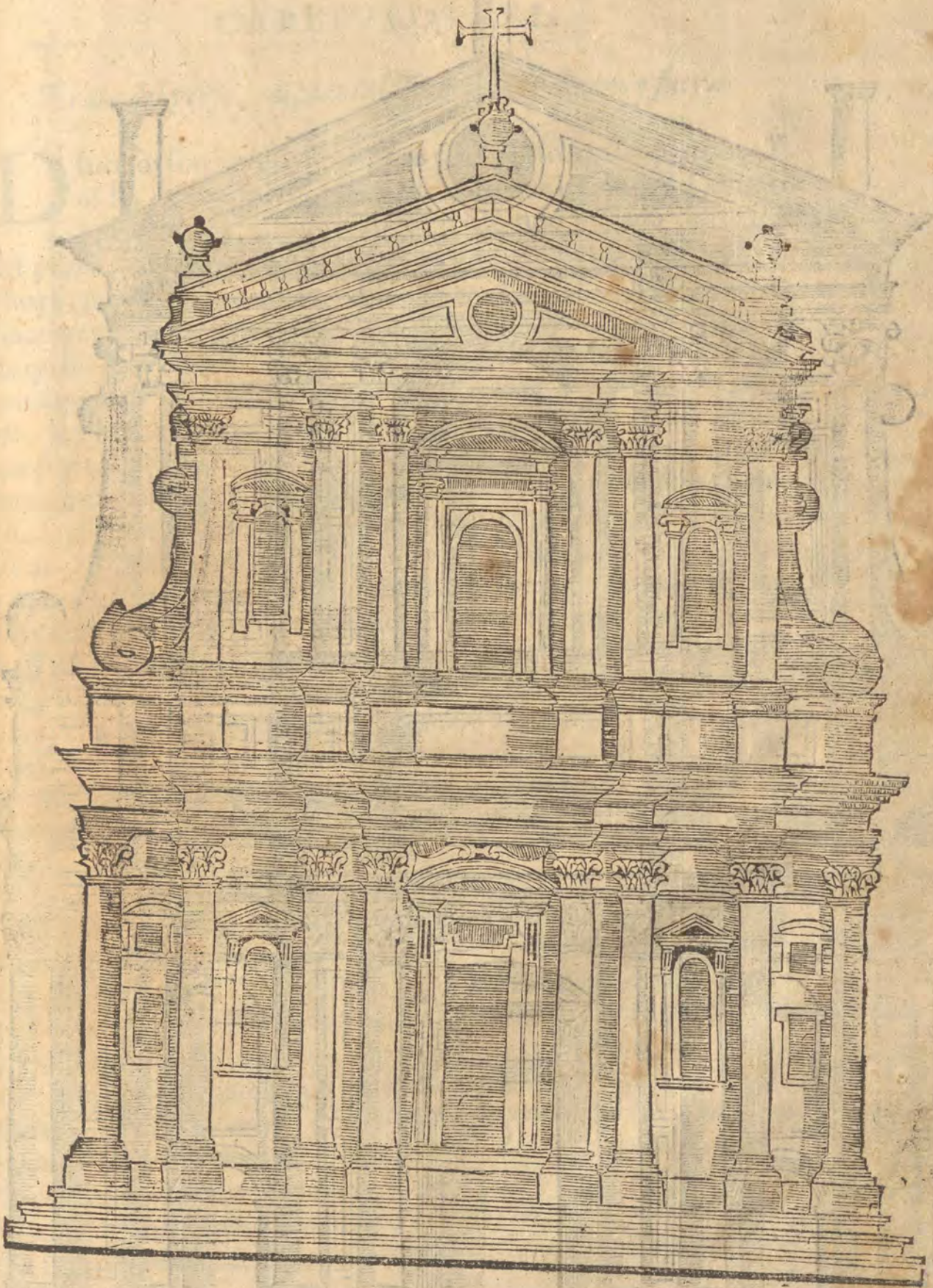
fondos mas luzida la obra. Vnas vezes lleuan columnas las fachadas, y otras pilastras: vno y otro es muy bueno, y mejor quando lo lleua todo. Despues de auer cumplido con lo que toca a las columnas, y pilastras, no auiendo de lleuar otro cuerpo, se remata con vn frontispicio. Estos son de quatro diferencias: vna es en punta, y este mismo quebrado, ò abierto: otra, y la tercera, redondo, y tambien quebrado, que viene a ser la quarta: y todas las demostrarà el deseno al fin del capitulo. El alto que ha de tener el timpano, dize Vitrubio lib. 3. cap. vltimo. Y es, que la corona partida en nueue partes, vna dellas tenga de alto el timpano por su punta. Algunos Autores dizen, que la quinta parte: otros que la sexta: (y es à mi ver, buena proporcion) otros, que la decima: y otros lleuan, que ha de tener de alto lo que leuanta la buelta escarçana, de que ya tratamos cap. 42. De mi parte tengo por buena la dicha: y assi el frontispicio no ha de tener de alto por la parte del timpano, mas de vna de las seis partes de la frente de la corona. Por remate y resguardo del echaràs vna gola, ò escocia, que sea tan alta como la corona, y mas la octaua parte: y de salida, ò buelo, otro tanto. Es de Vitrubio en el lugar citado. Es de advertir, que si el frontispicio fuere de ladrillo, que la moldura dicha, no la echas, porque no es segura, sino que le remates con las que tiene su cornisa: mas en piedra, y en madera, se deue echar como està dicho. Ay otros lugares donde se echa frontispicio, que no se puede guardar la regla dada del altura del timpano, como lo es en donde se echa frontispicio, no solo por remate, sino tambien por cubrir alguna armadura, que de ordinario sucede en templos. En tal caso tendras atencion con que leuante lo que el armadura, quede el timpano alto, ò baxo, que en essa parte no ay inconueniente ninguno, ni al prudente Maestro le deue parecer mal, pues està obrado segun su necesidad pide. Los remates que comunmente se suelen echar sobre los frontispicios, son piramides, bolas, jarras, y otros extremos, y todos se han de assentar sobre vnas acroterias, ò remates, que su propia figura es de pedestal. Vitrubio las llama acroterias en su libro tercero, capit. vltimo. Estas dize que tengan de alto tanto como lo que tiene de alto el timpano: esto se entiende en las de los extremos, que la de en medio ha de tener segun el mismo Autor, la octaua parte de alto, que las de los lados. De grueso han de tener lo mismo que la columna, ò pilastra. Por la parte de arriba, encima de las acroterias se assentan las piramides, ò abujas, segun tu voluntad, advirtiendole siempre en

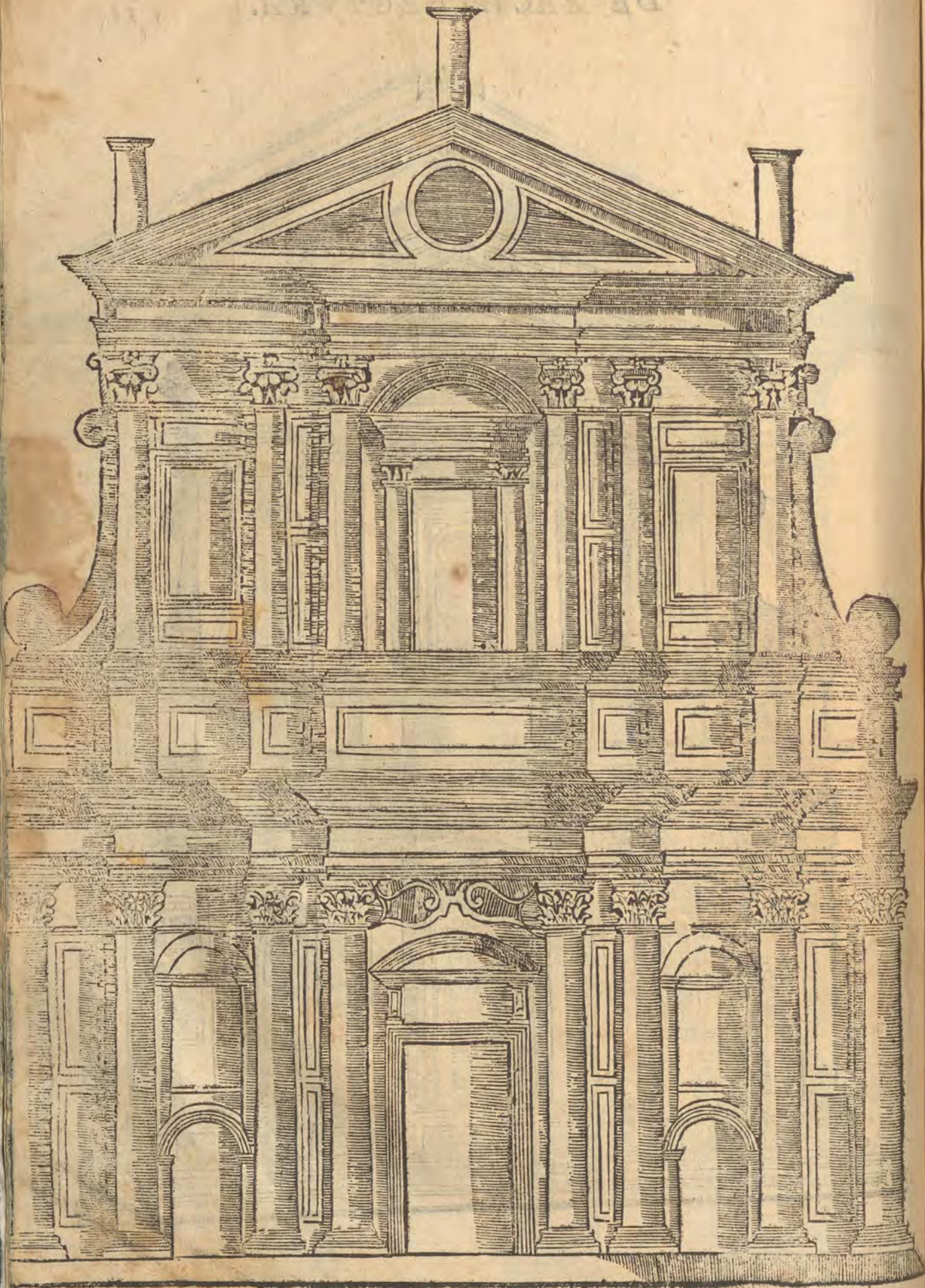
Vitrubio.



ARTE, Y VSO





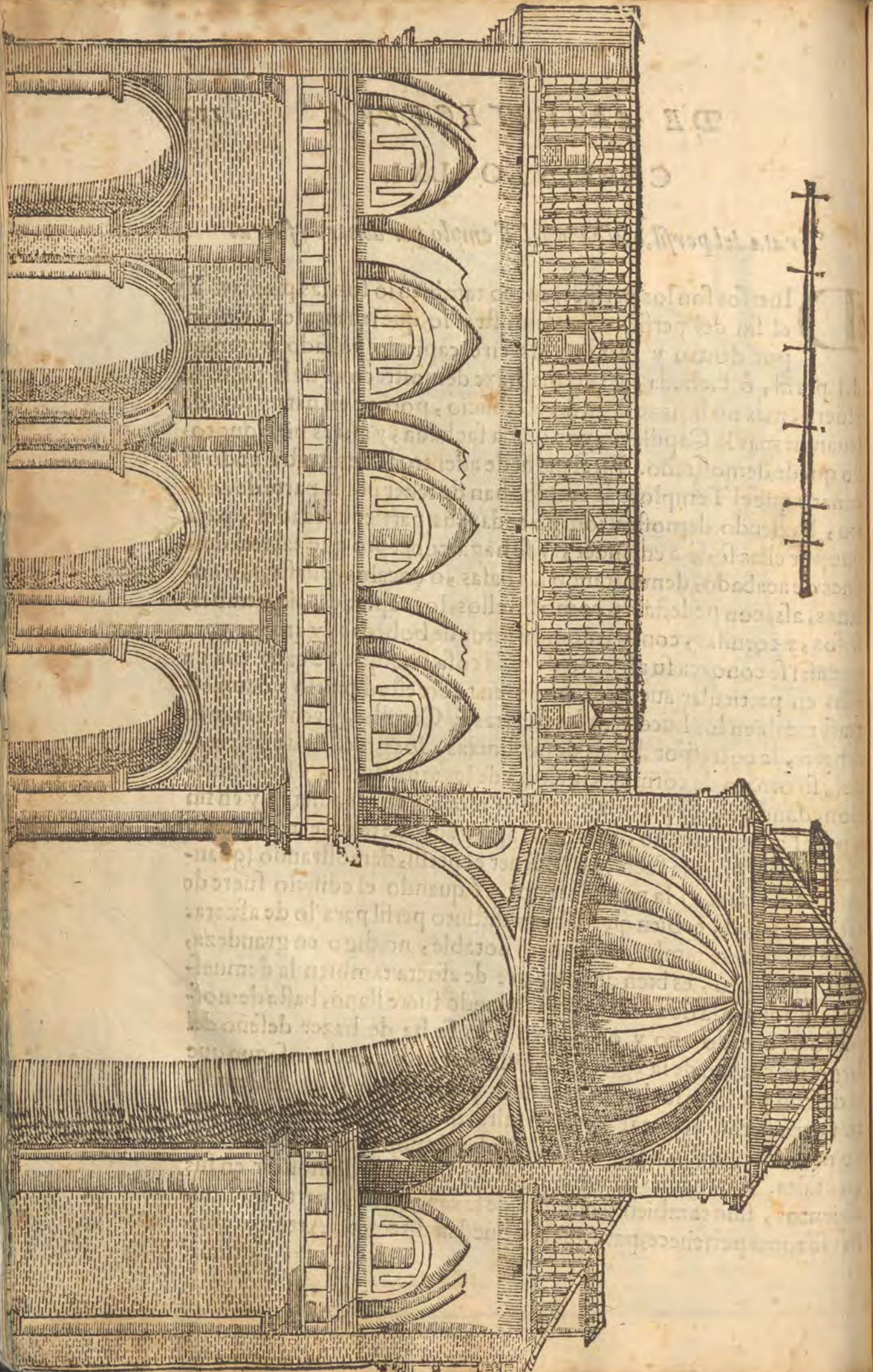


CAPITVLO LXI.

Trata del perfil, ò alçado del Templo, por dentro y fuera.

Duerfos son los perfiles, como tambien lo son las plantas. Y el fin del perfil es, el demostrar lo que leuanta el Templo por dentro y fuera: y assi en el capitulo passado tratamos del perfil, ò fachada, y aunque haze demostracion de la parte de afuera, mas no la haze de todo el edificio, porque en partes sucede leuantar mas la Capilla mayor que la fachada, y assi es bien que todo quede demostrado. En el perfil de adentro se demuestra todo el ornato que el Templo, ò Templos han de tener por la parte de adentro, haziendo demostracion de todas sus particularidades, para que por ellas se dè a entender, y se haga concepto que tal serà despues de acabado, demostrando las basas, ò çocalos, pilastras, ò columnas, assi con pedestales, como sin ellos, los capiteles, alquitrabes, frisos, y cornisas, con sus mouimientos de bobedas, y arcos; para que assi se conozca su assiento de cada cosa: aunque de cada vna de ellas en particular auemos tratado en todo este discurso: demuestrase tambien los huecos de las puertas, y Capillas, y ventanas, y su ornato, la correspondencia de las lunetas, los gruessos de las paredes, su ornato de cornisas, la altura de las armaduras, y su disposicion, dando a cada parte la particular medida que requiere: y en fin el perfil ayunta en vno, y haze vn agregado de todo el edificio: y este en la forma que fuere, ha de tener el perfil, demostrando (quando mas no pueda) la parte interior. Y quando el edificio fuere de tal propiedad, es bien que se haga distinto perfil para lo de afuera: Y quando fuere tambien el edificio notable, no digo en grandeza, sino en ornato, es bien que la parte de afuera tambien la demuestrares distinta de la de adentro: mas quando fuere llano, basta demostrarlo ayuntado vno y otro. No solo se ha de hazer deseno del largo del cuerpo de la Iglesia, Capilla mayor, y cabecero, segun que el deseno presente lo demuestra, sino que tambien lo ha de demostrar otro perfil, lo que al Templo falta, que es Colaterales, aunque yo no los demuestro, por ser cosa facil el disponer por este lo demas que falta. Las medias naranjas, no solo se han de demostrar en sus assientos, sino tambien el numero de faxas que en la parte que de ellas se toma pertenece, para que assi puedan diferentes Artifices con-

tinuar



inuar vn mismo edificio, sin que se conozcan diferentes manos. Si el Templo tuuiere mas que vna orden, en toda su altura la procuraràs guardar con toda rectitud en tu deseño y fabrica; y si huuiere de tener todo su ornato de diferentes ordenes, guardaràs la que diximos en el capitulo passado. El deseño presente demuestra lo que a èl le pertenece.

CAPITULO LXII.

Trata del asiento de las columnas, y disposicion de los corredores.

Alguno, ò algunos podràn dificultar, que sea la causa de que auiendo tratado en el capitulo 23. de la planta de aposentos de que se compone vna casa (como alli diximos) no trato de su ornato y fachadas, puesto que tambien se acostumbra adornar: y aunque en los dos capitulos passados queda satisfecha esta duda, por ser ellos deseño de adonde el Architecto ha de componer los demas, con todo esso respondo a esta duda con dezir, Que no menos sirue este capitulo para el ornato de los corredores, que para el de las casas, pues en sus portadas comunmente se assientan columnas para su ornato, y demas dellas se adornan de guecos de ventanas, a quien cubren frontispicios, que assientan ò sobre pilastras, ò columnas, ò cartelas: y supuesto que cada vno puede elegir segun el dictamen de su razon, y para èl basta lo hasta aqui demostrado, de que todo se compone, por esso no demuestro particular perfil de las casas, passando a lo que me falta, que es el asiento de las columnas, que en èl ay tambien particulares medidas: y assi las dà Vitrubio en su libro 3. capit. 2. dando cinco generos de assientos de columnas, con sus nombres, a cinco generos de Templos. El primero es, Pycnostilos, que es quando estàn las columnas continuadas y espessas, y esto es, auiendo entre columna y columna (que comunmente se llama entre columnio) columna y media de gueco. El segundo es Sistolos, que es quando las columnas estan algo mas apartadas, y tienen de entrecolumnio dos gruessos de columna de gueco. El tercero genero es Diaastilos, que es quando estàn las columnas mas apartadas, y tienen de entrecolumnio tres gruessos de columna de gueco. El quarto es, Arcoastilos, que es quando se assientan las columnas ralas, y entre si conuenientes:

Vitrubio.

Guiados los espacios de los entrecolumnios, y asentando las columnas de dos en dos, y de las dos a las dos, dexando de entre columnio quatro gruesos de columna, y en las dos de vna a otra, ha de quedar de entrecolumnio el grueso de vna columna, y mas la quarta parte. El quinto es Eustilos, que es vna justa distribucion de los entrecolumnios, dando mas de licencia para los guecos de entrecolumnia. De todos estos asientos vsan los Artifices, y guardan muchos estos preceptos: y todas las vezes que huuiere de assentar columnas que acompañen alguna puerta, y huuiere de tener pilastras a los lados, ò estuieren las columnas en algun macizo, de tal suerte que le acompañen otros guecos, ò que ella sea sola gueca, y lo demas maciza, de vna y otra suerte la columna guardará de grueso la tercia parte de gueco de la puerta: y la pilastro que acompaña el grueso de la columna, ò el macizo del pilar, tenga de cada lado la quarta parte de la columna, de tal suerte, que venga a estar de macizo la mitad de lo que tuuiere de gueco: esto se hará auiendo de sustentar gruesos de paredes encima, que no siendo así, vsarás del genero que mas te agradare de los dichos arriba. Los corredores, ò claustrros, así altos como baxos, suelen ser, ò de columnas, ò de pilares: y siendo así, de columna a columna, ò de pilar a pilar se trauan y vnén, ò con arcos de medio punto, ò con arcos adintelados, ò con vigas. De lo que toca a los arcos tratamos en el capitulo 42. mas si sucediere que en patios quadrados assentares columnas, y sobre ellas echares arcos, ò vigas, es necessario que la columna, ò columnas angulares, sean mas crecidas de taenta partes la vna, por lo que disminuye a la vista: y es doctrina de Vitrubio, libro 3. capitulo 2. Y para recibir los empujos que los arcos hazen en las columnas angulares, es necesario que echés otros arcos contra los gruesos de la obra, que corresponden a las mismas columnas angulares, ò que tenga de grueso el pilar, que viene a estar angular con su columna, y todo la mitad del gueco de los arcos, para que así quede resistido su empujo. Si el claustrro, ò patio fuere redondo, como lo es el patio de la Alhambra de Granada, de que hizimos mencion en el capit. 52. el qual tiene encima de las columnas arcos adintelados, este tal siendo así, pueden ser todas las columnas de vna igualdad, porque cerrados los arcos, sean redondos, ò adintelados, en si mismos se hazen fuertes en el anillo, ò circunferencia. Atraiessanse tambien vigas de columna a columna para corredores, en tal caso se pueden assentar las colu-

Vitrubio.

colunas mas ralas, sentando encima dellas sus çapatas, para que la viga tenga mayor assiento. Esta es obra vistosa, mas no tan segura como la passada, por causa que las aguas, y el calor que combate a la madera por tiempos las consume. El gruesso que ayande tener las vigas, o arcos, ò dinteles que encima de las colunas se assentaren, no ha de exceder del gruesso que la columna tuuiere por la parte de arriba, para que assi quede seguro: y si encima de las primeras colunas sucedieren segundas, no han de tener mas gruesso por la parte de abaxo, que la primera por la parte de arriba, para que desta suerte guardes en tus edificios viuos sobre viuos, y el peso se vaya disminuyendo. Es de notar, que nunca la pilastra, ni la columna ha de quedar rompida con el arco que la acompaña, sino que la pilastra como parte principal lo manifeste el serlo, estando entera: y assi se conoce en el deseno del capitulo passado, y por el te podràs guiar, pues en la Architectura se guardan vnos mismos preceptos en las pilastras, que en las colunas, y vn mismo ornato: y esta es la causa porque aqui no pongo desenos de diferentes corredores, ni fachadas de casas, pues lo que hasta aqui està demostrado de la orden Dorica, puedes (guardando las medidas dichas en los capitulos de las cinco ordenes) disponer y ordenar todo quanto quisieres, cõ tal que guardes los preceptos segun queda aduertido.

CAPITVLO LXIII.

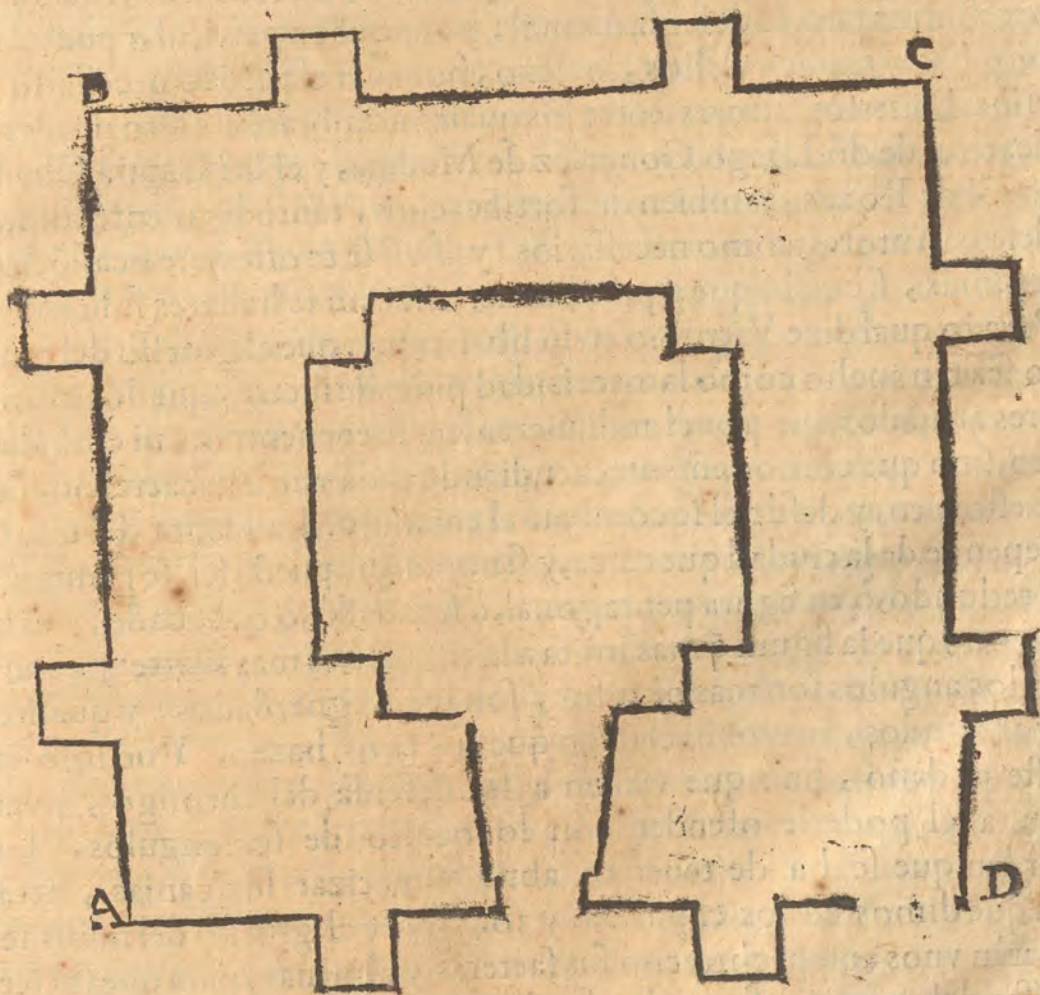
Trata de la suerte que se ha de plantar vna torre, y de su fortificacion, y algunas cosas tocantes a muros, y fortalezas.

NO Es menos importante la doctrina para plantar las torres, y su altura y ornato, que en lo demas que auemos dicho, pues fuera de ser ornato y hermosura de vna ciudad, es parte necessaria para su defensa, y para atalayar las tierras circunuezinas: y assi sabemos, que en tiempos antiguos se dieron mucho a las fabricas de las torres. Tambien por ellas se conoce de que parte sopla el viento, y solo a este fin en Atenas Andronico Cirrhestes edificò vna torre ochauada, toda de marmol, y con ella consiguio su intento. En Babilonia dize Herodoto, que se edificò vna torre en medio del Templo, que

Herodoto.

tenia vn estadio por lado , y ocho de alto , y a cada vno correspondia vn fuelo , para desde el atalayar lo mas oculto. Otras torres ay , que dexo de referir por passar a lo que importa, que es su disposicion . Las torres ò son quadradas , ò redondas , ò ochauadas , y de vna y de otra suerte su vasis , ò planta se ha de abrir segun el ancho que ha de tener la torre , y mas para rodapie , ò carpa (nombre de Andaluzia) se ha de abrir la decima parte mas , vaziano toda vasis , y mas lo dicho para rodapie : y ahondaràs fiendo la tierra firme , la tercera parte de su ancho ; y para su mayor firmeza la llenaràs de estacas , segun diximos en el capitulo 28. muy bien clauadas en tierra segura , no suceda lo que sucedio en tierra de Venecianos , junto a vn lugar llamado Mestri , que por no preuenir este daño , vna torre se hundiò hasta las almenas : y asì es bien que vaya toda su planta con consideracion , por obuiar los daños que pueden resultar . Dispuesta asì la çanja , se macizaràn segun diximos en el capitulo 30. Macizas las çanjas , la eleuacion de la torre , o altura , serà hasta quatro cuerpos , ò quatro anchos , hasta el alto de la cornisa : y si la necesidad lo pidiere , podràs dar cinco cuerpos : y sin ella ay Autores que se alargan hasta seis , mas yo no me atreuiera a seguir en esta parte su doctrina , sino es echando en el medio de la torre vn macho , ò pilar , que comunmente llamamos alma , del qual tambien cargassèn las campanas : y si a caso le hizieres , le daràs de grueso la tercera parte del gueco de la torre ; esto es , leuantando mas que los quatro cuerpos : mas no excediendo del numero de quatro , puede quedar gueco lo que ay entre las paredes , que tendran de grueso de qualquiera fuerte que sea la torre , la quarta parte de su ancho , y asì quedarà cõ seguridad y firmeza : que puesto en pratica es . Si la torre fuessè de setenta pies de ancho , se ha de abrir de vasis setenta y dos , y viene a quedar de çarpa , ò rodapie , la decima parte q̄ diximos , y de gueco , ò hõdo , veinte pies : de gruesos de paredes quinze pies , q̄ es quarta parte : y de alto dozientos y quarèta pies . Y estas medidas guarda la torre de Comares en el Alhàbra de Granada . Labròla vn Maestro que se llamaua Comares , y de su Artifice tomò el nombre : y labràdola hizo vna experiencia , que fue tomar la medida de lo que tenia edificado en vn alàbre , y cõ ella ausentarse , y al fin de vn año boluio , y hallò auer baxado vna vara : de que deuemos tomar experiencia , quanto importa el no apresurar las obras . Tambien tiene la santa Iglesia de Granada vna torre muy bien adornada de Architectura ,
mas

mas muy lastimosa de ver las quitbras que tiene por dentro, defecto bien lastimoso, por faltarle a las paredes cinco pies de grueso: Puedes adornar las torres de vassas, pilastras, ò columnas, capiteles, alquitraues, frisos, y cornisas, guardando la disposicion q̄ dimos en las cinco ordenes, creciendo las molduras segun crece el lugar de su asieto, por lo q̄ disminuye la vista. Si la torre fuere redonda, la daràs de alto quatro diametros. Y es de advertir, q̄ parecerà mayor q̄ la quadrada, y que la ochauada y todo: y la ochauada parecerà mayor que la quadrada, mas de la forma que fuere ha de obseruar las medidas dichas. Si quisieres hazer la torre sin el alma, ò pilar, puedes, cõ tal que eches a la torre estriuos por la parte de adentro, y por la de afuera, en esta forma: Que en la parte de adentro en los quatro angulos eches a cada vno su estriuo, y correspondientes afuera; segun demuestra la planta A. B. C. D. y assi quedará segura: y assi lo està la de la santa Iglesia de Toledo. Encima de las cornisas



A R T E , Y V S O

se suelen echar balaustrés, ò piedra, ò hierro, para guarda y defensa de las personas que a ellas suben, suelen rematarse con medias naranjas, de que ya tratamos en el cap. 53. Este remate es seguro, mas no parece, ni luce como los chapiteles, de que ya tratamos en el cap. 47. Y puedes disponer tus chapiteles de fuerte, que hermoseen la torre, procurando que no leuante mas que vn ancho. Si la torre lleuare ornato de columnas, ò pilastras, segun disminuyen sus viuos, disminuirás el grueso de la pared, aunque comunmente no se echã estos ornatos en el primer cuerpo, sino en el segundo, ò tercero, ò quarto, que es donde estan los guecos de las campanas: y no lleuando este ornato a cada cuerpo, le relexarás a dentro medio pie, para que se modere el peso. Puede ser que se te ofrezca el auer de labrar alguna torre disminuyda, como lo està la de la Parroquia de san Iuã de Madrid, y siendo así, guardarás la regla que dimos de labrar cosas disminuydas, en el cap. 32. Es obra muy fuerte, que parece bien, por ir con igualdad. Los muros, y fuertes, ò fortalezas, son muy necessarios para la defensa natural: y aunque en particular pudieramos hazer tratado dellos, lo dexo, por auer escrito lo necessario a ellos. Diuersos autores, entre los quales nombrarè el libro de fortificacion de dõ Diego Gonçalez de Medina, y el del Capitã Christoual de Roxas, tambien de fortificacion, tanto bien entendidos destos Autores, como necessarios: y así si se te ofreciere ocasiõ, los seguirás, si con lo que aqui advertieremos no te hallares suficiente. Para lo qual dize Vitrubio en su lib. 1. cap. 5. que el grueso del muro sea tan ancho como la necesidad pide: de fuerte, que los hombres armados que por el anduieren, no se encuentren, ni embaracen, sino que comodamente, acudiendo cada vno a su exercicio, no se estorben, y desde el se combata al enemigo. La planta del muro depende de la ciudad que cerca, y siempre que pueda ser se plantará, ò redondo, ò en figura pentagonal, ò sexauado, ò ochauado: y es la razon, que la figura q̄ mas imita a la circular, es mas fuerte: y quanto los angulos son mas obtusos, son mejor guardados: y quanto mas agudos, mayor es el daño que los tiros hazen. Y no solo es este el daño, sino que vienen a ser defensa del enemigo, pues quita el poderle ofender con lo oculto de sus angulos. La orden que se ha de tener en abrir y macizar sus çanjas, serà la que dimos en los capit. 28. y 30. Sobre el grueso del muro se haràn vnos antepechos con sus saeteras, y almenas, para que sin ser visto del enemigo, se pueda ofender. Las almenas significan fiere-

*Don Diego
Gõçalez de
Medina.
Christoual
de Roxas.
Vitrubio.*

ca, y guerra, y assi en ninguna casa las echaràs, sino es que sea edificada con fin de ofender. Haze mas fuertes los muros, el estar acompañados de torres, y assi las echaràs que disten vnas de otras a tiro de escopeta. Y quando la planta del muro no estuviere en la figura dicha, por lo menos lo estén las torres, porque demas de que sirven al muro de estriuos, sirven de que en sus espacios aya gente de copia y municion, y de guardar que no se lleguen los enemigos al muro: y tambien, que siendo ofendidas las torres con los tiros de los enemigos, resisten mas el impetu del golpe, por tener por resistencia el centro de la misma torre. Y porque no se dè lugar al enemigo que se llegue al muro, le rodearàs todo de vn foso hondo, y ancho, quanto la disposicion de sitio y tierra diere lugar. Y para que la entrada a la ciudad, ò fuerte, y salida a escaramuça sea segura, echaràs puentes leuadizas en sus puertas, y recogida la gente, la leuantarán con tornos. Y el foso sea de tal traza y disposicion, que tenga abundancia de agua: y porque no se corrompa, se ahondarà el foso hasta llegar al agua viua, y manantial, y juntas se conseruaràn mas sanas: y los ayres que passaren por su profundidad, no seràn corruptos. La materia de que se ha de hazer el muro, es en vno de cinco generos. El primero, sillares, y si fuere desta materia, ninguno tenga de frente mas que media vara en quadrado, y de fondo todo lo mas que pudiere. El segundo es de mamposteria, y tambien todas las azeras seràn lo mas pequeño que ser puedan: y los cuerpos de vno y otro, macizar muy bien. El tercer genero es con argamassa, que es la obra mas fuerte que las dos, y es de piedra menuda y cal, todo sacado a pison. El quarto es de ladrillo, y es mas fuerte que las tres. Y el quinto, y el mas fuerte de todos, es de tierra: y es la razon, porque quanto mas densa es la materia, tanto mayor daño recibe de los tiros, porque la poca resistencia que halla el tiro en la tierra, viene a embaraçarse, y a hazer menos daño: porque con su golpe atormenta, siendo la materia rala, no mas que el lugar donde dà el golpe: y siendo la materia condensada, el golpe, y lo que le acompaña. Y por esta causa algunos antiguos edificaron muros con las partes exteriores de piedra, y las interiores de tierra, mas no las tengo por seguras: porque soy de parecer, que ò bien sean de vno, ò de otro, para que no aya distincion de cuerpos: demas que con la abundancia de aguas, se humedece y recalca la tierra, y con su peso abre los muros, ò paredes exteriores, y viene a arruynar el edificio, daño irremediable, y que yo le vi, y fuy consultado

para su remedio, y sin el se cayeron a vista de todos algunos muros. Y assi es bien procures no caer en este daño, como nùestros antepafados. Seria bien que el muro vna de las tres partes de lo que ha de subir, le labrasse al deado, para que si por dedentro se hiziesse algun terraplen, resistiesse mas su empujo: demas de que estorba a que el enemigo no eche escalas, sino con dificultad. Las fortalezas, y castillos se han de plantar en lugares eminentes, para que no solo sean patentes, sino q̄ señoreado la tierra, la sujetē. Dentro destos fuertes se ha de hazer habitacion copiosa, conforme a la parte q̄ defiendē, para q̄ sus defensores habitē. Su plāta ha de ser como queda dicho. Entrada al Castillo solo aura vna q̄ sea patente, y ocultas las necesarias para los ardidēs de guerra. Y la puerta principal ha de estar, de adonde con poca dificultad se pueda ofender, y defender, tambien con su puente leuadiza, para que en auiendo hecho el acometimiento, si la necesidad pidiere el recogerse la gente, con facilidad se haga, dexando por la puente al enemigo burlado, y su defensa segura. Plantarse ha de fuerte, que sojuzgue la ciudad, y en parte que desde el castillo la pueda ofender, si se mouiere algun motin. Estarà rodeado el fuerte, ò castillo, de torres, segun la necesidad pide, aunque menos distantes, y en el medio tendra vna superior, para poder atalayar desde ella lo mas oculto, y se preuenga el remedio para el daño. Tambien tendra el castillo, ò fuerte, su fosso semejante al pasado. Si el fuerte fuere maritimo, los vados, ò passos que le rodean, seràn impedidos con vigas, ò piedras, para que assi no se le arrimen las velas que le pretendieren contrastar, dexando passo oculto para el focorro del, y assi quedará inexpugnable. Mas (como al principio diximos) leè fortificacion de don Diego Gonçalez de Medina, y fortificacion del Capitan Christoual de Roxas, que con lo dicho, y lo que alli hallaràs, haràs fuertes seguros:

CAPITULO LXIII.

Trata de las escaleras, fabrica, y cortes, por sus demostraciones.

ANtiguamente se acostumbraron las gradas de madera para assentarse en los teatros, y porque Pompeyo puso gradas perpetuas de marmol en el lugar del espectáculo, ò teatro, fue reprehendido, porque su principio fue de madera, y leuadizas. Quien fuesse inuentor, dicen algunos, que fue Iolao hijo de Ipsicleo,

cleo, y que instituyò assientos de gradas en la isla de Cerdeña, quando recibio de Hercules las Tespiadas, que es lo mismo que Musas: y del tuieron origen las escaleras; disposicion necessaria para los edificios. Oy estan con disposicion mas entendida que jamas estuvieron. Del lugar en que se auian de plantar las escaleras, tratamos en el cap. 23. En este auemos de tratar de la traça y disposicion: y en esta parte es donde mas conuiene que el Artifice vaya con maduro juyzio, pues vna escalera bien fundada hermosa vn edificio. Y ante todas cosas, la escalera ha de ser muy clara, y ha de estar en lugar patente, y a la vista. No ha de ser la escalera de vn tiro, sino q lleue mesas; porque demas de seruir de descanso para la persona que sube, sirue tambien para detenerla, si a caso cae al subir ò baxar: fuera de que la escalera es mas luzida, estando como està dicho: y siendo de mesas, no ha de exceder el numero de los passos de cinco, siete, ò nueue. Y ansi antiguamente acostúbraron a poner gradas de numero impar, dando por razón, q en los Templos se entrasse cõ el pie derecho; pareciendoles imperfeccion entrar con el izquierdo: mas entre nosotros corre diferente cuenta. Mas con todo esso es bien que no sea el numero de gradas, ò passos de mesa a mesa, mas que hasta nueue, por obuiar el cansancio: mas quando la necesidad lo pide, el Artifice no ha de estar atado a ningun precepto, sino con resolucion resolver lo que mas conuiene. Tres cosas ay que considerar en las escaleras, que son la entrada, parte ò partes donde se ha de parar, y luz, que ya queda aduertido al principio. Lo que pertenece a la entrada, es, que sea desahogada, y libre. Lo que toca a la parte ò partes donde ha de subir, que llamamos parte donde remata la escalera. En primer lugar, tomaràs la altura de la primer subida que ha de tener la escalera: aduertiendo, que en la parte que rematare la escalera, tambien ha de quedar desembaraçada, y por lo menos, mesas segun el ancho de la escalera. Tomada la altura della, repartiràs los passos segun el alto que han de tener, dando la guella a cada passo: repartiràs los tiros, y si faltaren guellas, ò passos, ensangostando la escalera hallaràs justa su medida: y si sobraren las guellas, ensanchando la escalera, tambien hallaràs la justificacion al numero de los escalones que la altura pide. La proporcion en que ha de estar el altura del escalon con la guella, (dize Vitrubio lib. 9. cap. 2. y lo colige del cartabon de Pitagoras, de que hizimos mencio en el cap. 15. y la haremos quando tratemos de medir los triangulos) es figura que propriamente llamamos triangulo rectangulo,

Vitrubio.

ART E , Y V S O

en Geometria , dize , que su proporcion ha de ser como tres con
 quatro : de suerte , que si la guella tuuiere diez y seis dedos de alto,
 ha de tener doze, que en termino mas breue, es vna tercia de guella,
 y vna quarta de alto : proporciõ que en muchas escaleras se vfa. Y si
 quieres hazerla mas llana, es facil, cõ solo baxar del alto del escalon.
 En las que yo he traçado, comunmente les doy de alto no mas que
 diez dedos. Mas es de advertir , que no porque se disminuya el alto
 de la grada , se ha de disminuir su guella : porque lo menos que se
 puede dar de guella, es vna tercia. Tambien se ofrecerà hazer gra-
 das de a media vara de guella , como lo tiene la escalera del Alcazar
 de Toledo , pieça que se dificulta si ay otra mejor en Roma , ni Ita-
 lia, ni Francia : y es notable su grandeza, pues ocupa vn quarto, que
 tiene de largo ciento y quarenta pies , y de ancho treinta y seis pies,
 adornado de muy luzida Architectura. Esta escalera vierte a dos la-
 dos , empeçando de vn tiro que tiene de ancho quarenta y cinco
 pies, y del parten dos ramales ; vno a la mano diestra , y otro a la si-
 niestra : cada vno tiene de ancho diez y nueue pies, y deste largo son
 todas las piedras de los passos, que son de vna pieça, y tan llana, que
 puede subir vn Principe a cauallo por ella . Y porque la guella sea
 de a media vara , no se ha de exceder del alto de vna quarta , que la
 regla que dà Vitrubio , es lo mas comun , pero no general para to-
 do, y afsi se ha de entender esta disposicion de escaleras. De diez de-
 dos de alto conuienen para casas graues, palacios, y conuentos, es-
 pecialmente para casas donde ay frecuencia de mugeres. Conoci-
 dos los passos que ha de llevar la escalera , repartiràs los tiros , dan-
 do sobre cada vno su mesa segun el ancho de la escalera : advertien-
 do, que la mesa no lleue ningun peldaño en cartabon, que es vn pas-
 so que se suele echar en diagonal de la mesa , y este fuera de ser feal-
 dad para la escalera, es peligroso, porque el que baxa, como es cos-
 tumbre arrimar se al passamano, que es vn tabique, sobre el qual lle-
 ua la mano yendo arimado a él, en llegando a la mesa, tal vez de
 vna baxa tres escalones, ò por lo menos dos , y afsi los procuraràs
 escusar lo posible. Repartido los tiros , sobre cada vno repartiràs
 los passos que a cada vno le caben, con su alto, y guella. Para inteli-
 gencia de lo dicho, resta ponerlo en deseño , para lo qual supongo,
 que en la planta M. N. B. D. quieres hazer la escalera que en ella es-
 tà dispuesta, suba lo que quisiere , porque el terminarla aqui es escu-
 sado, y afsi en su planta solo se demuestra las mesas y guellas , para
 que te aproueches del deseño. Resta el demostrar su altura , que es
 lo

*Medidas de
 la escalera
 del Alca-
 zar de To-
 ledo.*

$$\begin{array}{r} 140 \\ 3 \overline{) 462} \\ \underline{42} \\ 42 \\ \underline{42} \\ 0 \end{array}$$

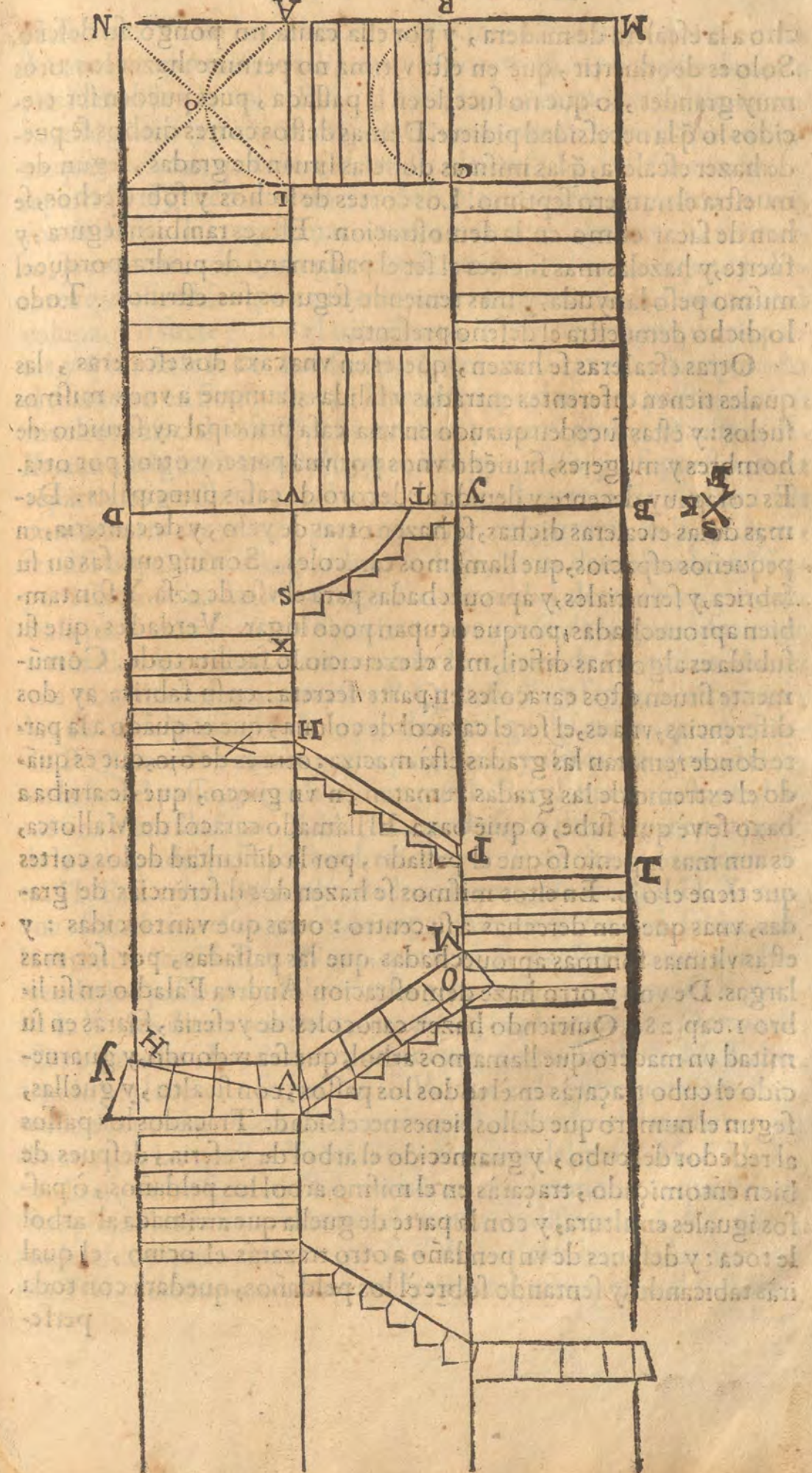
$$\begin{array}{r} 45 \\ 19 \\ 19 \\ \hline 3 \end{array}$$

lo que demuestra V. X. siendo mesa la X. Muestra la planta siete gradas, y otras tantas muestra en su alçado, las quales denota Y. X. que estan repartidas segun las medidas dichas, que vienen a estar con el triangulo rectangulo S. K. E. que es lo primero que has de traçar. Despues repartidos los passos, porque la K. E. S. denotan la guella Y. K. E. el alto, y lo que tiende el passo, denota la S. K. y por sus medidas has de disponer cada passo. La S. T. denota el occino, ò arco sobre que se funda el tiro, el qual puede ser tabicado de ladrillo doblado, y es suficiēte, puede ser de rosca de ladrillo: su buelta buscarás a mas prouecho, para que lleue menos peso, de fuerte que hecho el occino, venga a llegar a los angulos rectos de cada passo. Es de advertir, que quanto participare mas de buelta el occino, tanto es mas fuerte. Los demas occinos cargan vnos sobre otros, enrasando el ancho del tiro a nivel, y desde el empezará la buelta del q̄ se sigue, conforme al passado: mas auiendo de ser esta escalera, ò las semejantes, embocinadas con capillas por arista, como lo denota la mesa O. en tal caso te auras en el hazer la capilla segun diximos en el cap. 56. Y echando el cañon de bobeda A. L. O. que corresponde con Z. R. demostrado por puntos, de que tambien tratamos en el cap. 52. tabicadas tus bobedas, que se han de sustentar sobre el claro que está de medio a medio de la planta, que ha de ser maciza. Dispuestas assi las bobedas, y escalera, vendrá a ser embocinada: es obra muy fuerte, y muy curiosa. Y si huuierē de ser estas bobedas de canteria, con seguir los cortes de los capitulos citados, será lo mismo. Solo es bien advertas en los gruesos de las paredes, para sustentar el peso y empujo de las bobedas, como queda advertido en el cap. 26. El siguiente tiro denotan los passos que estan sobre la mesa X. Despues sucede el tercero tiro, y porque no solo se hazen las escaleras de tabicado, y embocinado, sino que tambien se hazen de madera çanqueada, y de otros cortes de canteria, por esso pondré el tercero de madera, y el quinto de diuerso corte de canteria, para que de ellos puedas aprouecharte: y todo el deseño junto te enseñará la disposicion que has de tener en traçar los que se te pueden ofrecer. Y auiendo de hazer la escalera de madera, assentarás çancas con sus patillas, y baruillas, de que tratamos en el cap. 48: las quales demuestran H. P. espessas segun la cantidad que te pareciere: y estas se hazen fuertes en la parte baxa, y alta. En el madero que atrauiessa el ancho de la escalera, que le demuestra P. L. de vna çanca a otra, sucede entablarlo, mas en Madrid se practica echar bouedillas, y

pare-

A R T E , Y V S O

parecen muy bien: y aun en las armaduras se suelen echar bobedillas, y yo las he hechado; despues sentaràs tus pendaños segùn queda dicho. Estas escaleras se pueden fundar sobre pies derechos, ò columnas, sentado en los quatro angulos de las quatro mesas, columna sobre columna: y assi la tienē vnas casas enfrēte de S. Domingo en la villa de Madrid, obra q̃ a sus principios fue muy alabada. Puede subir esta escalera segun està dicho, quanto su necesidad pidiere, con seguro de que es segura. Conocida la fabrica de la escalera de madera, resta el tratar de los cortes de otras escaleras de canteria, aprouechandome de la escalera que tiene el conuento de santa Catalina de frayles Geronimos en la villa de Talauera, y despues fue contrahecha en el conuento de Vcles de la Orden militar de señor Santiago, que por ser ingeniosa demostrarè sus cortes: suponiendo, que las paredes donde se aya de executar, han de ser fuertes, porque en ellas tiene tambien su asiento, como lo demuestra el tiro quinto: y la linea Y.N.M. denotan la parte de la escalera que va arrimada con la misma pared, y segun ella viene a causar el tiro el rincón, dandole de entriega en el grueso de la pared, lo que demuestra Y.H. con el mismo derramo que denota la Y. porque haziendo en la pared tambien aquel salmer, viene a ser mas segura. Y las lineas Y.V.O. denotan la V.O. la parte exterior de la escalera, ò parte por donde va el passamano. Y la Y.V. denotan el viage, ò engañado que ha de tener el mismo ocino, ò tiro, porque todo el ha de estar assi en mesa como en tiro, segun demuestra Y.V. Y del angulo V. al opuesto del rincón se ha de ir sacando el mismo rincón, con los cortes que diximos en el cap. 55. con el pequeño esquife que le cupiere. Esto es para en quanto al pauimento de la escalera por la parte baxa. Para declarar sus cortes, abre el compas la distancia H.O. y tira las porciones que se cruzan en el punto G. y desde el iràs haziendo las juntas del lecho y sobrelecho, de mesa, y tiro: y haziendo saltareglas para cada dobla segun las demostraciones, saldra la escalera perfeta, segun demuestra su deseño, y fortissima. Y para el tiro que ha de suceder, haràs el corte conforme al de la primera dobla, firuiendo de cintrel el punto G. El corte de las juntas por la parte baxa, ha de ser conforme demuestra: y desta suerte quedará vistosa y fuerte. Encima assentaràs passamanos, ò de piedra, ò hierro, porque su hermosura no permite otra cosa. Esta misma escalera se puede hazer siendo igual el pauimento, quiero dezir, de vn mismo grueso por adentro que afuera, que assi las ay en Salamanca: imita mucho



Artes Pa
Lalio

A R T E , Y V S O

cho a la escalera de madera, y por esta causa no pongo su diseño. Solo es de advertir, que en esta ultima no permite hazer los tiros muy grandes, lo que no sucede en la pasada, pues pueden ser crecidos lo q̄ la necesidad pidiere. Demas de estos cortes dichos se puede hazer escalera, q̄ las mismas dobelas sirvan de gradas, segun demuestra el numero septimo. Los cortes de lechos y sobrelechos, se han de facer como en la demostracion. Esta es tambien segura, y fuerte, y hazelas mas fuertes el ser el passamano de piedra, porque el mismo peso la ayuda, y mas teniendo seguros sus estruos. Todo lo dicho demuestra el diseño presente.

Otras escaleras se hazen, que es en vna caja dos escaleras, las quales tienen diferentes entradas y salidas, aunque a vnos mismos fuelos: y estas suceden quando en vna casa principal ay seruiicio de hombres y mugeres, siruiendo vnos por vna parte, y otros por otra. Es cosa muy decente y deuida al decoro de casas principales. Demas de las escaleras dichas, se hazen otras de yeso, y de canteria, en pequeños espacios, que llamamos caracoles. Son ingeniosas en su fabrica, y seruiciales, y aprouechadas para el uso de casa. Y son tambien aprouechadas, porque ocupan poco lugar. Verdad es, que su subida es algo mas dificil, mas el exercicio lo facilita todo. Comúnmente sirven estos caracoles en parte secreta: en su fabrica ay dos diferencias, vna es, el ser el caracol de colgna, que es quando a la parte donde rematan las gradas està maciza: otra es de ojo, que es quando el extremo de las gradas rematan en vn gucco, que de arriba a baxo se ve quiẽ sube, ò quiẽ baxa. El llamado caracol de Mallorca, es aun mas ingenioso que el pasado, por la dificultad de los cortes que tiene el ojo. En estos mismos se hazen dos diferencias de gradas, vnas que van derechas a su centro: otras que van torcidas: y estas ultimas son mas aprouechadas que las passadas, por ser mas largas. De vno y otro haze demostracion Andrea Paladio en su libro 1. cap. 28. Quiriendo hazer carocoles de yeseria, fijaràs en su mitad vn madero que llamamos arbol, que sea redondo, y guarnecido el cubo traçaràs en èl todos los passos, con su alto, y guellas, segun el numero que dellos tienes necesidad. Traçados los passos al rededor del cubo, y guarnecido el arbol de yeseria, despues de bien entomiçado, traçaràs en el mismo arbol los peldaños, ò passos iguales en altura, y con la parte de guella que arrimada al arbol le toca: y despues de vn peldaño a otro trazaràs el ocino, el qual iràs tabicando, y sentando sobre èl los peldaños, quedará con toda perfe-

Andrea Paladio.

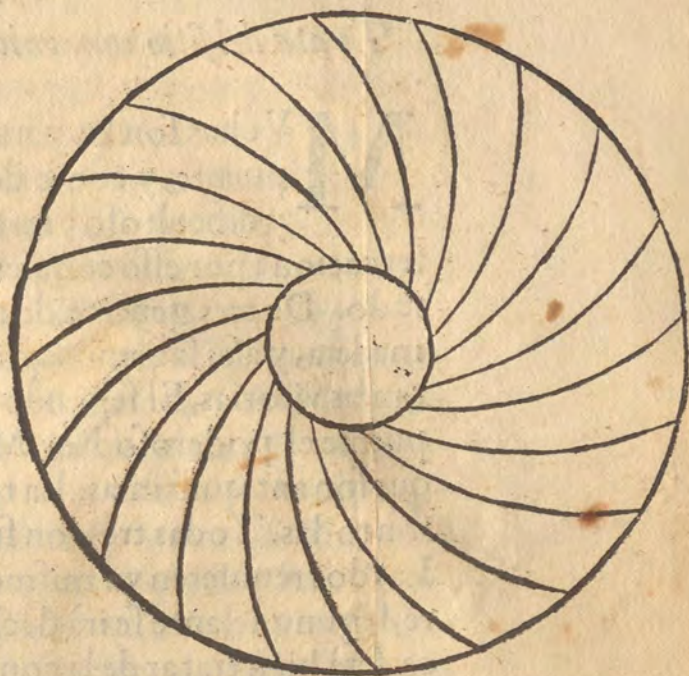


perfeccion. Todo lo dicho conoceràs mejor tratando de sus cortes de canteria: y para su inteligencia supongo, q̄ en vn gueco de ocho pies, demostrado en A. B. C. D. quierēs hazer vn caracol de canteria, este gueco repartiràs en quatro partes, auiendo de ser para columna; quierō dezir, que el ojo demostrado en G. ha de subir macizo, y repartido el gueco, ò diametro de la planta dicha en quatro partes, vna dellas ha de tener el macizo ò columna: mas si huuiere de ser gueco, le repartiràs en cinco partes, y la vna daràs al ojo, aunque ay Autores que dizen se reparta en tres partes, y la vna se de al macizo, ò columna: y si fuere gueco el ojo, dizen, que se reparta en quatro partes, y q̄ la vna se le dè. La escalera de columna Traxana esta repartido el diametro en siete partes, y las quatro quedan a los passos, mas en muchos caracoles de España, hechos por ingeniosos maestros della, aun adelgazan mas de lo que yo digo. Esto presupuesto, para repartir las guellas segun la que tuuieres determinada de dar (que comunmente es vn pie) para repartirlas te apartaràs de las tres partes del largo del passo, que denota A. G. la vna demostrada en N. y por essa parte ha de tener la guella cumplida, dexando que crezca en la parte exterior lo que creciere, por causa de lo que disminuye arrimada a la columna. Para entender los cortes de los passos, haràs vna plantilla segun demuestra P. Q. E. K. Y. y segun ella cortaràs los viuos del passo, dandole para la entriega del cubo, que es el lado P. Q. de mas a mas lo que te pareciere; y assi queda demostrado vn lado del passo, que es la misma guella. Para labrar lo restante, haràs vna plantilla segun X. H. R. L. y esta se ha de assentar en la parte de la cabeça del passo, ò sino haràs vna regla cercha, como demuestra H. R. L. y auiendo labrado los dos angulos rectos H. X. con vna esquadra en el engañehido, ò pauimento de caracol, saldrà con la regla cercha H. R. L. Nota, que la H. R. es assiento que van haziendo los passos vno sobre otro, y por esso es mas crecida la guella L. X. dos diez y seis auos, que es lo q̄ su planta pide. Demas de estas plantillas, has de hazer otra como demuestra V. S. M. T. haziendo regla cercha segun M. T. V. que es la parte que viene arrimada a la columna. Con estas cerchas iràs labrado el pauimento de abaxo, que las guellas V. S. L. X. y los altos del passo M. S. H. X. con la esquadra se labra. Y deues notar, que las monteas que tienen estas plantillas, se dan abriendo el compàs la distancia G. A. y assentando el compàs en los puntos T. V. R. L. describiendo las porciones F. Z. y donde se cruzan sentaràs el compàs, y con el se describen

ben las porciones T.V.R.L. y assi viene a quedar todo el pavimento igual. La plantilla del lecho se haze segun Q.A.E.K. y la distancia que ay entre las dos lineas A.E. denotan la parte del lecho que a cada passo pertenece: que lo que pertenece a lecho y sobrelecho de la coluna, ello mismo se està declarado. Labrando cada passo segun estas plantillas, quedará como el deseño lo demuestra, y el caracol con toda perfeccion.

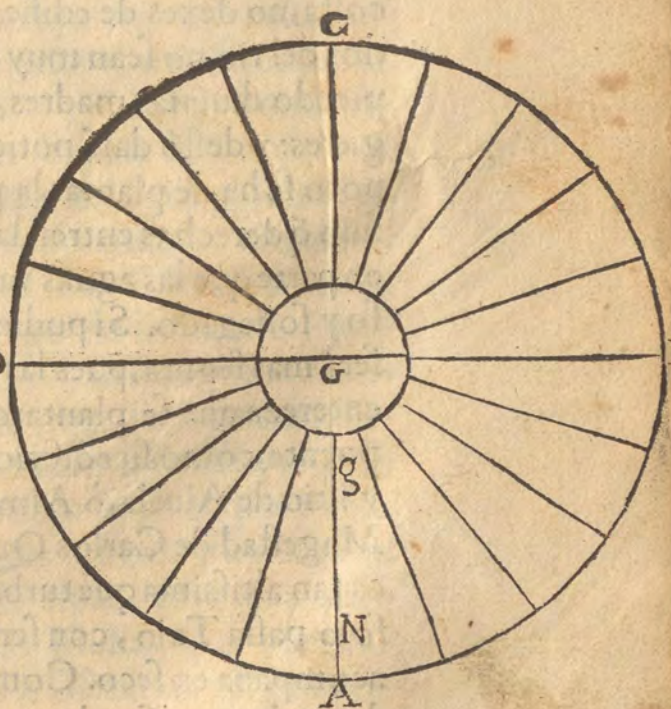
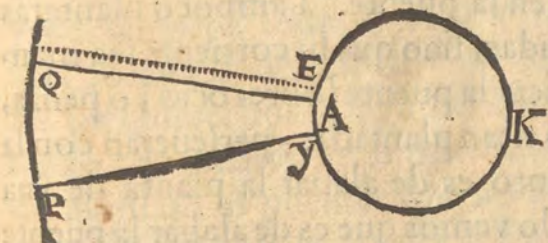
Sifuiere el caracol abierto con ojo, a las plantillas de lechos y sobrelechos les darás la parte de porcion que les pertenece, que es, al lecho la porcion A.E. y al sobrelecho la porcion Y.A.E. y con esto llegando a dar buelta entera, quedará el ojo perfeto. Deues advertir, que te parecerá que va torcido el ojo, mas no es assi, pues acabado quedará perfectamente redondo. Diximos, que los passos torcidos eran mas aprouechados, y es la causa, porque vienen a tender mas, y a ser mas largos. Entendida la demostracion passada, será facil el entender la presente.

En plantas aobadas se pueden ofrecer el hazer caracoles,
mas la misma disposicion tienen los vnos
que los otros.



~~12~~

~~16~~



Q

CAP-

Trata del sitio conueniente para las puentes, y de su fabrica.

MVchas son las particularidades que ay que aduertir en vna puente, y como de fuyo sea el edificio de vna puéte arduo y dificultoso, no tanto por su fabrica, quanto por su conseruacion: por esso conuiene que en el plantarla seas muy considerado. De tres generos de materiales se edifican puentes, que es de madera, y afsi sabemos que las edificò Cesar, y con ellas configuio tantas vitorias. El segundo es de ladrillo, y de ello leemos que hizo puente el poderoso Rey Mauscolo: y otras muchas conocemos, que son antiquissimas. La tercera es de piedra, de que comunmente son todas. Todas tres son fuertes y seguras, aù que mas la de piedra. Las dos requieren vn mismo afsièto, mas la de madera en algo difiere, segun adelante se irà declarèdo. Y antes que passemos a su fabrica, serà bien tratar de la conueniècia del sitio. Y ante todas cosas, en el plantar la puente se ha de mirar al mayor aprouechamiento de la tierra, a que no sea muy costoso su edificio: aunque por huir de la costa, no dexes de edificarla en el mejor sitio. Procuraràs q̄ los vados del rio no sean muy hondos, y q̄ el rio no variè de afsièto, rompiendo diuersas madres, sino que perseuere de continuo en el q̄ eligieres: y desto darà noticia los habitantes de aquella Region. Tã poco se ha de plantar la puente en parte q̄ las riberas causen codos, sino q̄ derechas entren las aguas en la puente. Tampoco plantaràs en parte que las aguas vayan rapidas, sino que su corriente sea manso y sossegado. Si pudieres edificar la puente sobre rocas, ò peñas, serà mas segura, pues las que afsi estan plantadas, perseueran con la entereza que se plantaron: y tanto es de alabar la planta de vna puente, como su edificio: y afsi lo vemos que es de alabar la puente y sitio de Alualà, ò Almaraz por otro nombre: fabrica que hizo la Magestad de Carlos Quinto. Es puente que està sobre dos rocas, y es tan altissima que turba la vista, y tan grande el vn ojo, que por el solo passa Tajo, con ser rio tan caudaloso, y dexa otro ojo que le acompaña en seco. Conocido el sitio, y auiendo de fundar puentes de madera, en siendo rocoso el sitio, dicho se està, que mal se podrá hazer: mas siendo parte comoda, haràs la puente de madera con la traça y disposicion que iremos declarando. Quanto a lo

prime-

primero, procurarás cortar la madera con la traça y disposicion que dimos en el capit. 46. dispondrás los pies derechos, que sean quadrados, y largos, segun el fondo del agua, y lo que encima han de sobrepujar: y en las cabeças de los pies, ò en lo mas gruesso de ellos, harás vna punta quadrada, que tenga cuerpo: y si la tierra fuere fuerte, de tal suerte que temas que se han de romper las puntas al clavarlas, echarás vnas puntas de hierro, cortando la punta de la madera vn pedaço, y semejante a lo cortado será la de hierro, y con vna espiga la clavarás en la parte que cortaste la punta de madera. Y demas desto, de la misma punta de hierro saldrán quatro barretas, que se clauen con clauos muy fuertemente en la misma viga, para que quede la punta mas fija. Assi dispuestos los pies, cortarás vn tronco de enzina del altura de vn hombre, y lo mas gruesso que ser pueda, y en sus lados harás quatro escopleaduras, dos altas, y dos baxas, y fijarás en ellas quatro çoquetes, que relieuen hasta vna quarta: y estos han de estar con tal disposicion, que esté en derecho vno con otro. En la parte alta del taxo fijarás vna argolla de hierro, de adonde ha de prender la maromá para tirar el maço: despues en dos vigas, las mas altas que ser pueda, harás vna canal en cada vna, que vengan ajustadas con los çoquetes del maço: y dispuestas estas dos vigas, en el lugar que has de hincar el pie derecho las fijarás, y encima dellas estará vna polea, y con vn torno subirás el maço, siendo el hierro con que se han de prender en forma de S. para que en llegando el maço a la polea se suelte, y de el golpe sobre la viga, la qual rompiendo la tierra baxará lo necessário con la violencia del maço. Cluados todos los pies derechos, segun el ancho y largo de la puente, sentando con rectitud vnos enfrente de otros, y despues irás echando asnillas, ò puentes de vno a otro pie, que sean gruessas segun el ancho de la puente, para que no solo sustenten el peso del enmaderamiento, sino la muchedumbre de peso que puede ofrecerse, que passe por encima. De vnos a otros pies echarás por la parte baxa vnas riostras en forma de aspas, para que resistan el empujo del agua: y a las mismas asnillas, ò puentes, echarás otras riostras, para que las ayuden a sustentar. Advertiendo, que en los pies se harán espigas, y en las asnillas, ò puentes, harás sus escopleaduras, para que encadenen mas la obra. Despues de bien tramada de madera, echarás los antepechos

ARTE, Y USO

para que passen con seguridad. Estos seràn de madera, ò de verjas de hierro. Y assi sabemos que en Verona, para defensa de los carros acostumbraron a echar verjas de hierro en sus antepechos, y con esta disposicion queda la puente segura, y con seguro passo sus circunuezinios. No tratamos al principio del remedio que se ha de tener quando la necesidad pide el ataxar el rio, porque de ordinario se hazen estas puentes en rios poco caudalosos, y quando lo sean, lo haràs segun lo aduertiremos en este discurso. Y en primer lugar, siendo las puentes de ladrillo y piedra, lo que se dixere de la vna, se ha de entender de la otra, por ser en todo muy semejantes. Y assi tomo por assumpto el de la cãteria, por ser mas común por su mayor firmeza, y presteza. Auiendose de hazer puente de silleria, ò de canteria, eligiràs el tiempo a proposito para sacar las cepas, de tal suerte, que las auenidas no las puedan dañar: y assi empearàs la puente en la Primavera, quando la obra se puede acabar comodamete en el Verano: mas no siendo assi, sino q̄ no se puede acabar, empearàs las cepas en el Otoño, ò de mediado el Verano, porque las guas van mas baxas en estos tiempos. En partes sucederà auer menester apartar el rio por otra parte, ò en el mismo guialle de vna parte a otra con vnas ataguias. No es nueuo el ataxar los rios, ni echarlos de vna parte a otra, pues sabemos que el Rey Mina en vna puente que hizo junto a Memfis en el rio Nilo, para poderla hazer guio las aguas (con ser tan caudalosas y abundantes) por diferente parte de curso: y acabada la puente restituyó el agua a su antigua madre. Y Nicoris Reyna de los Arisrios, en otra puente que edificò, teniendo todos los materiales preuenidos, hizo vn gran lago donde se recogieron las aguas en el interin que se edificaua: y acabada la puente diuertio el lago, y el rio siguió su curso. Y assi para apartar el rio de vna parte a otra, te apartaràs vna pequeña distancia del assiento de la puente, y de la parte que te apartares, por la que quisieres guiar las aguas, de vn extremo a otro iràs hincando estacas a trechos, vnas de otras poco mas de terciã, y que sean largas lo necessario, para que sobrepujen del agua: y clauaràs vnas por vn lado, y otras por otro, formando vn cuerpo de pared, tanto gruessa, quanto la pujança fuere del rio: despues de vnas a otras las entretexeràs de taray, ò retama, y en el medio le macizaràs de piedra, y arena, y broça, para que entrápada no ofenda la obra: desta forma haràs las ataguias. Esta diligencia anticipada, es prouechosa para

para ti y para la obra, pues a la obra dà lugar al assiento de cepas, y a tia que la hagas con seguridad, y satisfacion. Tambien antes de plantar las cepas es necessario el reconocer porque parte va mas copia de agua, para procurar que quede entre dos cepas, y no ninguna en medio. Y esto lo conoceràs echando algo distante de la puente cantidad de alguna cosa liuiana, como son nuezes, ò pedazos de corcha, ò paja, que todo es a proposito, y por la parte que passare mayor abundancia de lo que echares, es señal que por alli va mayor copia de agua: y procuraràs queden las cepas segun està dicho, vna a vn lado, y otra a otro. Sabido el assiento de las cepas, procuraràs que el numero de los arcos sean impares, como tambien aduertimos en el cap. 62. porque fuera de que no dexa de ser algo mas fuerte, tambiẽ es parte de su hermosura. Resta el tratar de la fortificacion de las cepas, y esta ha de ser ahondandolas todo lo possible, porq̃ las aguas quando vaten en ellas, con la fuerça q̃ traen socauan las puentes, y las derriban: y aun por esto conuẽdrà, que los señores de las puentes en los veranos hagan que los Maestros recorran las cepas, si en el inuierno han sido robadas, para recibirlas, que esto se haze con facililidad, y el hazerla despues de cayda es dificil. Si al abrir las cepas manare agua, con bombas remediaràs la parte q̃ pudieres, porq̃ cõuiene mucho el ahõdarlas. A las cepas les daràs buenos rodapiés, ò çarpas, para que queden bien bañadas. Las formas q̃ las cepas ayan de tener, demostraremõs en planta; con su alçado. Abiertas las cepas, se macizaràn de las piedras mas crecidas q̃ ser pudiere, trauadas entre si, segun diximos en el cap. 44. y el coraçon se macizarà de fuerte argamassa, y de piedra no tã crecida como la exterior. Si aun con la diligencia de la atagia passare agua de suerte que te impida, haràs caxas de madera, segun la planta de la puente, y las iràs sentando en cada cepa, y siruen para que el agua no deflore la virtud de la cal, y de que puedas irla obrando. Estas caxas no se han de quitar hasta que ò se pudran, ò el rio las quite. Si diere lugar el sitio de la cepa, la llenaràs de estacas (segun diximos en el capit. 28.) muy fuertemente clauadas. El gruesso de las cepas ha de ser por la mitad del gueco del arco. La salida del estriuo, ò taxamar, procuraràs que no sea de masiada de acuta en su angulo, por que facilmente con las auenidas trae el rio troncos, que quebrantan sus puntas, y las maltratan. Antiguamente se acostumbraron a hazer los estriuos redondos, por ventura porque les parecia mas fuerte, como de suyo lo es la figura; mas la experiencia ense-

A R T E , Y V S O

enseña, que no corta el agua, y que por ser su resistēcia mayor com-
 berte mas, y así no es tan prouechofo: y para que lo sea, será bien sea
 el angulo recto, y así tendrá fuerça el tajamal para resistir y cortar
 el agua. Seria bien q̄ los guecos de la puēte fuessen al principio mas
 angostos que los del medio. Solo tiene vn incoueniente, y es, q̄ por
 tiempo puede mudar el rio de madre, y así cōsiderarás vno y otro.
 No solo conuiene por la hermosura de la puente, que los arcos sea
 al principio mas angostos, sino tambien porque estando mas an-
 chos, vienen a ser mas altos los arcos, y por su espacio puede entrar
 mas agua. Y tambien conuiene que la puente venga a tener algo
 de cuesta en el medio, que de necesidad la causa lo dicho. El grues-
 so de las dobelas será de alto en las bobedas, segun al Artifice
 pareciere, mas los aristonos, que son las dobelas exteriores que reci-
 ben los golpes, serán por la dozaua parte de su ancho, aunque en
 el capitulo 45. diximos, que no se podia dar regla cierta para los
 gruessos de los arcos, mas aqui corre diferente regla, porque se ha
 de considerar, que por vna puente pasan muchos y diuersos pesos
 de piedras, golpes de carros, y por esta razon conuiene que sean tan
 gruessas las babedas, ò arcos de las puentes: y si el gruesso que pide
 fuere tal, que comodamente no se pueda subir, ni assentar sus dobe-
 las, en tal caso lo repartirás en dos bobedas, ò arcos, y seruirá de
 cimbra la primera a la segunda, y así quedará la puente segura: y lo
 mismo tiene la puente de Aluala, de que hizimos menciō al princi-
 pio, y otras que dexo de referir. Las cepas será bien que las leuantes
 alguna pequeña parte de pie derecho, para q̄ la bobeda no mueua
 desde el principio, y lo que se huuiere de leuatar quede a tu elecciō,
 y a la neecessidad de la puente. La buelta que el arco ha de tener se-
 rá bien sea medio punto, por ser mas fuerte, como diximos en el
 capitulo 42. Y si huuiere de ser de otra buelta, en el mismo capi-
 tulo hallarás su disposicion segun la buelta huuieres de echar. El
 corte, ò cortes de las dobelas, y forma de labrarlas, hallarás en el
 capitulo 52. y labradas segun alli diximos, saldrá los arcos, ò bobed-
 as perfetas. Hechos los arcos, ò bobedas, los enrasamientos y co-
 ronaciones se harán de fillares, que vayā bien trabados, y q̄ se entre-
 guen biē en el cuerpo dela obra. Los estriuos leuantará hasta los dos
 tercios de los arcos, y hasta el vltimo se irá rematando cō la misma
 nariz del tajamal, ò angulo, que lleva bien solado, para q̄ así tam-
 bién sea defendido el estriuo de las inelemencias del tiempo. Haze
 a las puentes mas seguras, si en el medio se leuantassen algunas
 torres

torres fundadas sobre sus cepas, porque el peso en las auenidas resiste el impetu de las aguas: y así las vemos en las puentes del Arçobispo, y Alcantara, y en otras partes. Enrasada la puente, se leuantaràn los antepechos, y estos han de tener el gruesso que mas pudieren, que no solo sirven de prouecho a los passageros, sino a la misma puente. Estos de ordinario se echa en ellos vna faxa baxa, y otra alta para ornato, y encima sus bolas, con alguna forma de pedestales, como los tiene la puente de Belio, ò Adriano en Roma, llamada por otro nombre de san Angel. En los antepechos quedaràn canalones para que despida el agua que sobre la puente cayere: y estos canalones quedaràn de vna y otra parte. Para solar la puente buscaràs la piedra mas fuerte, y della haràs losas, y la solaràs aguas vertientes a los lados. Tengan las losas moderados gruessos, mas en ser duras lo mas que ser pudiere, porque el curso de la gente no las gaste: aunque leemos, que las hormigas con ser vn animal tan pequeño, hazen curso, y gastan aun pedernales. Y aun no seria malo en puentes muy frequentadas las empedrasses de pedernal crecido: Tambien conuiene que las puentes tengan apartaderos encima de los estriuos, para que los carros, y los demas animales no se encuentren. Tambien conuiene, que en los antepechos queden facteros, porque si el rio subrepujare no se los lleue, y passe el agua que pudiere por ellos. Son perjudiciales los molinos para las puentes, y así si qualquier interessado le estará bien el no consentirle, sino que esté apartado. La razon de ser dañoso es, porque se hazen presas para guiar las aguas al molino, y estas se van llenando de arena, y si el rio iua por vna parte, le guian por otra: y estando el molino en medio de la puente, le aparta la presa y guia a las orillas, y rompiendo nueuas madres, selleua la puente, y dexa el molino en seco. Así que conuiene el estar apartado: y esto enseña la experiencia. Las particularidades dichas demuestra el deseño presente, y obradas segun queda aduertido, puedes estar seguro lo estará tu obra. Nota, que quando el rio fuere de muchas auenidas, y las cepas no las pudieres ahondar a tu satisfacion, que de cepa a cepa encadenes los guecos, que es ahondarlos segun las cepas, y estacandolas como está dicho, echaràs la piedra mas crecida que pudieres en seco, hasta enrasar con la superficie de la arena: y esto es lo que se llama encañado. Es muy buena obra, y assegura el edificio.

Aqui conuenia el tratar de las maquinas cõ que se suben las piedras para las fabricas, mas dexolo de demostrar, porq̃ me persuado

ninguno ignora que sea grua, ò torno, cabrilla, ni cabrestante, ni de su fabrica: estas son las mas comunes en nuestros edificios, y por serlo, y ser tan conocidos, no ay para que detenernos en su declaracion. Vitrubio pone otras maquinas en su libro decimo, de las quales en las ocasiones te puedes aprouechar.

CAPITULO LXVI.

Trata de conduzir aguas de vn lugar a otro, y de sus propiedades.

Sobre el principio de todas las cosas disputaron los Sabios, y vnos dixeron ser el fuego; y otros, el fuego y agua: otros que el ayre, y la tierra: y cada vno sustentaua su opinion, apoyada con razones. Mas Talès Milesio, vno de los siete Sabios de Grecia, y el primero que disputò sobre las cosas de la naturaleza, dixo ser principio de todo el agua. En que sea esto o aquello, va poco el disputarlo, y mucho en conseguir nuestro intento. El agua de suyo es necessarissima para conseruar la vida, y el buscarla, y traerla es acciõ propia de esta facultad; causa que me a mouido a tratar dello. Y en primer lugar, es el buscarla, y esto se haze por algunas muestras exteriores de la misma tierra donde se busca: para lo qual dize Vitrubio libro 8, capitulo primero, que se conoce el lugar dõde ay agua, echãdose sobre la tierra en el mes de Agosto antes de salir el Sol, y en la parte, o partes que la tierra despidiere vapores, es señal que ay agua, y que està cerca. Tambien es señal de agua en la parte que se crian jũcos, y cañas, y yedras, porque estas plantas de suyo son frescas, y sin mucho humor no pueden conseruar la frescura, y mas nõ siendo cultiuadas. Tambiẽ se conocerà si ay agua, haziendo vna fofa que llegue hasta la cintura, y de parte de tarde meter vna pieça de barro crudo, ò vn vellon de lana, y si en la mañana el barro estuuiere humedo, o desecho es señal que ay agua; y si el vellon estuuiere humedo, es señal tambien que ay agua. Otras señales pone Vitrubio, a quien sigue Andres de Cespedes, y los demas que de esta materia han escrito, mas las dichas bastan para nuestro intento. Conocida la parte donde ay el agua, has de considerar el terruño de la tierra, porque el es parte para que sea buena, ò no; porque si la tierra es grẽdosa, el agua serà delgada, mas nõ serà abundante, ni tendrà buen sabor. En el arena suelta ay poca agua, y el agua que se hallare entre el

cascajo, serà muy suauic. Entre el arena aspera y roxa ay copia de agua, y de buen sabor, y firme, como se ha experimentado en la villa de Madrid, que lo ha descubierto la abundancia de fuentes con que oy està adornada.

En las faldas de los montes se hallan abundancia de aguas frias y firmes, y de buen sabor, y destas son mejores las que estan al Setentrion. En el yeso son las aguas salobres: donde ay alumbre son las aguas agrias, como lo es vna fuente q̄ està en Almagro, a la qual llaman Fuente de la Naua, y està apartada dos leguas: y junto a esta misma fuete ay otras dos, la vna es dulce, y es por causa que no pasa por alumbre; y la otra tiene el agrio mas templado por participar de poco alumbre: y dentro de Almagro ay vn poço tambien agrio. Las aguas que pasan por açufre son calientes, y afsi lo son las Burgas de Orense en Galizia, y los baños de junto a la sierra de Eluira, vna legua de granada, y los de Alama, y otros muchos que dexo de referir. De suerte, que las aguas toman el sabor q̄ de las minas reciben. Para conocer de todas las aguas qual sea la mejor, toma vn pañuelo, y mojale auindole pesado primero, y despues ponle a enjuagar: y estando bien seco tornale a pesar, y si su peso no excede al primero, señal es que el agua es buena, mas si excede no lo es, porque tiene el agua mucho de terrestidad, y serà dañosa a la salud. Otros pesan el agua, y la que menos pesa, està tienen por mas saludable. En los campos llanos se descubren fuentes a costa de trabajo, porque pocas vezes brotan en los llanos las aguas como en las tierras montuosas, y en vna y otra parte ay su razon natural. Y en lo que toca a los campos es la razon, que el Sol hiere cō mayor vehemencia cō sus rayos, y haze que se exalen los vapores humedos, y comprimida la tierra, y cerrados sus poros, no da lugar a que rompiendo la tierra brote el agua que por sus venas anda repartida, hasta que busca la parte mas flaca y porosa, y rebentando riega la tierra. Al contrario sucede en la tierra montuosa, y es la causa, que en los montes no hiere el Sol con tanta fuerça como en los llanos, parte porque corren de ordinario ayres frescos, y refrescan la tierra; y no exalados los vapores, ni comprimida la tierra, brota el agua. Tambien el Sol en los montes hiere al soslayo y obliquo, y los arboles defienden el calor, y que el Sol no leuante los vapores sutiles, causa que haze q̄ el agua sea mas sana: entre todas las aguas la mas sana es la llouediça guardada en cisternas, aunque no se ha de coger en todos tiempos. La causa de ser mas sana es, que leuantada del calor del Sol en vapores

pores subtilísimos, y siendo movidos en el ayre, del mismo y espesados con el frio, vienen a caer en la tierra convertidos en agua delgadísima, y sin mal olor ni sabor, y casi se puede dezir q̄ es puro elemento, hafe de coger en el inuierno, y reposada es saludable. Conocidas las aguas, y la que mas conuiene para sustento del hombre intentarás, el recogerla en esta forma. Si el agua es de manantial descubierta, adelánte trataremos como se ha de llevar: y siendo de pozos, conuiene que auiendo anivelado sus nacimientos, y conocido que el agua puede ir a la parte donde la necesidad lo pide, conuiene que todas las aguas de los pozos las jütes en vna arca por sus minas, para que juntas ordenes el viaje de la agua dando al arca despiciente. En el interin que se haze la cañeria, las arcas son buenas ò de ladrillo, ò sillares bien ajustadas en sus juntas. Nota, que las aguas que juntas en el arca, tengan vn mismo nacimiento, aunque sean de diferentes pozos, ò por lo menos el nacimiento mas baxo tenga lo suficiente para el lugar donde ha de llegar a estar la fuente, porque sabida cosa es, que ninguna agua puede subir mas que su nacimiento: y si diessemos que en vn arca se juntasen dos aguas, la vna mas baxa que la otra, y quisiessemos que la alta subiesse acompañada a si la baxa, aunque fuesse cosa muy moderada, es cierto que no leuantaria mas que su nacimiento, primero romperia todo el edificio, porque cada vna ha de leuantar su natural nacimiento, y assi conuiene que los pozos esten en vn paraje, para que siendo el agua vna con facilidad se lleuen. El llevar las aguas a las arcas es por muchas, de que adelante trataremos.

Nota.

CAPITVLO LXVII.

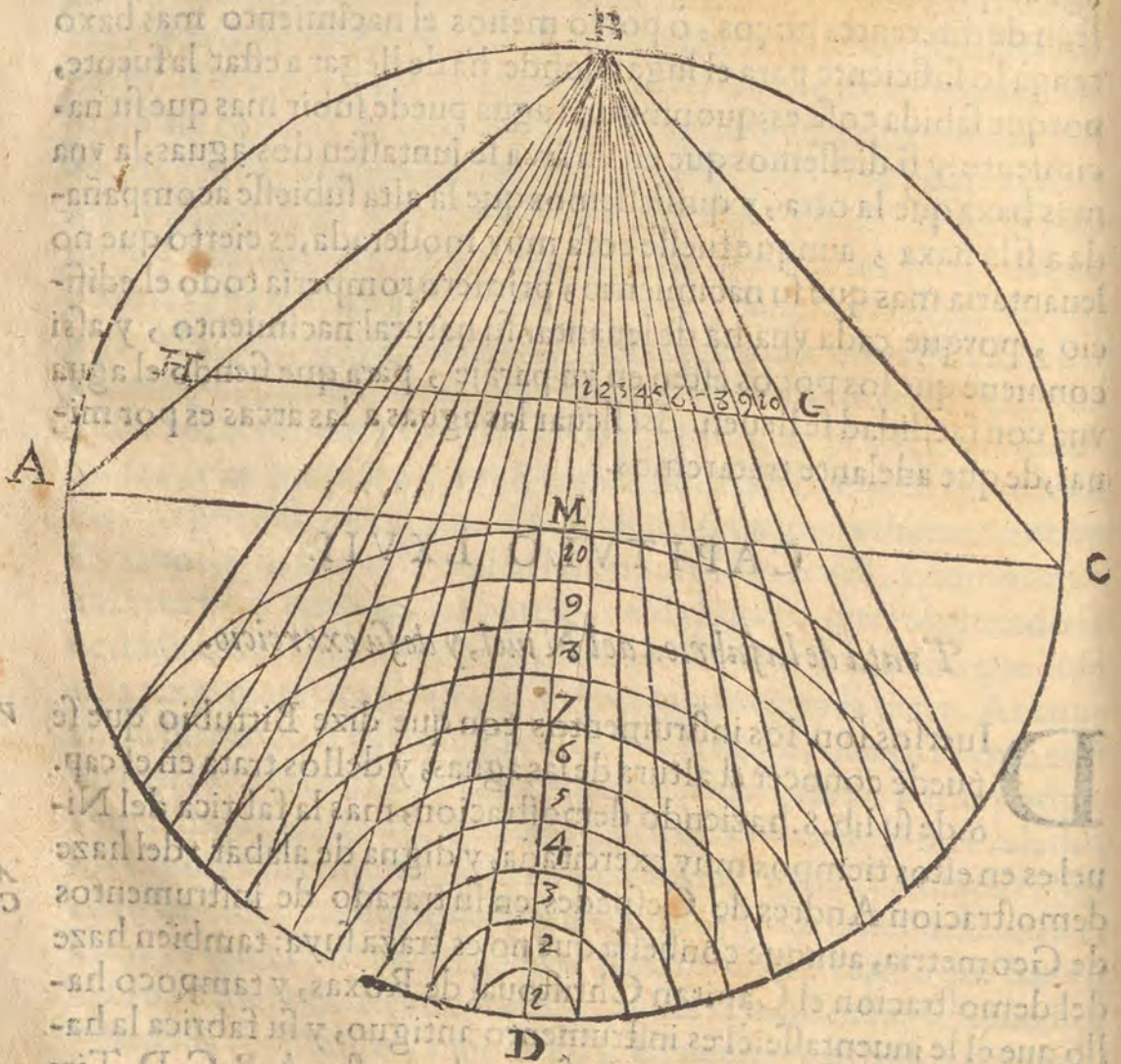
Trata de la fabrica del Nivel, y de su exercicio.

Duerfos son los instrumentos con que dize Bitrubio que se puedē conocer el altura de las aguas, y dellos trata en el cap. 6. de su lib. 8. haziendo demostracion, mas la fabrica del Nivel es en estos tiempos muy exercitada, y digna de alabar: del haze demostracion Andres de Céspedes en su tratado de instrumentos de Geometria, aunque confiesa que no es traza suya: tambien haze del demostracion el Capitan Christoual de Roxas, y tampoco hallo que el le inuentasse: el es instrumento antiguo, y su fabrica la haàs como se sigue. Haz vn circulo segun demuestra A. B. C. D. Tira
mas

Vitrubio.

Andres de Céspedes.

mas las lineas diametrales A. C. B. D. que causen angulos rectos entre si, y que quede diuidido el circulo en quatro quadrates iguales, y assi se cruzaràn en el punto M. diuide el semidiametro M. D. en diez partes iguales, y assentando el pie del compas en el punto D. describe los semicirculos que passen por las diuisiones, y toquen en el semicirculo A. C. D. despues tira las lineas que salen del punto B. que de todas es su centro, y q̄ baxen hasta los semicirculos: tira mas las lineas A. B. B. C. que significã las piernas del Niuel. Y es de notar, que estando trazado assì, el Niuel puede seruir de esquadra. Saca otra linea paralela cõ la A. C. como demuestra H. G. y esta será la trauesia o puente del Niuel: y donde cortaron las lineas que se tiraron del punto B. en la linea H. G. demostraràn las medidas, o alturas que ay de vn punto a otro, y estas se pondran con sus numeros como el deseño lo demuestra.



Nota, que para niuelar vn edificio como solo sirue la perpédicula M. B. no es necessario las demas lineas, sino solo las de las piernas, y atrauesia, formadas en vn semicirculo, para que vayan con rectitud: mas la fabrica demostrada conuiene para la fontaneria. Todo lo demostrado trazaras en vna pared muy igual, y no excederá el gueco del niuel de vna pierna a otra de diez pies, y si puede ser no tenga menos, porque con mas facilidad puedas corregir, y conocer las alturas, y lo que has caminado para ajustar la cuenta. Las puntas del niuel serán de azero, ò hierro, porque no sea que se gaste, y gastado sea incierto: y tambien se harán vnos texos de hierro que por lo menos tengan quatro dedos en quadro, y si los fijares en vnas tablillas de a tercia será mejor: y auiendo de aniuelar ventanas el niuel sobre los texos, para que assi reconozcas mejor lo que pretendes. Aduirtiendo, que en la parte mas baxa no se abaxe el niuel con el peso mas que lo q es su superficie. Conuiene declarar su exercicio. Diximos que diuidieses el semidiametro M. D. en diez partes iguales, y que el niuel tuuiesse diez pies de gueco, segun esta razon la M. D. tiene cinco pies, y diez medios, q todo es vno a esta cuenta. Las diuisiones hechas en la atrauesia del niuel, cada vna es medio pie, y tiene diez medios a vna parte, y diez a otra, y assi siempre que el perpendicularo cayere en qualquiera de las diuisiones, tantas quantas fueren seran los medios pies que baxa o sube. Si quisieres que sean quartos de pie, entre las diuisiones ve echando otras lineas que esten de medio a medio de las hechas, y assi seran quartos de pie: y si quisieres que sean dedos, diuide los quartos de pie, puesto que cada vno es quatro dedos en quatro partes iguales, y vendra a quedar entre diuision y diuision ocho dedos, que es lo q tiene medio pie. Sabida esta disposicion, queriendo reconocer de dos extremos qual está el mas alto, es cosa facilissima, solo ay vn inconueniente, que es necessario ir derecho por la parte que se niuelare, porque no siendo assi saldra incierto lo que caminas, mas no lo que niuelas: y caminando derecho de vn lugar a otro, te aurás con esta cuenta con facilidad, y es que en cada gueco que midieres, ò aniuelares, lo que el perpendicularo señalare de desnuel, assientes assi de lo que subiere como de lo q baxare, declarando cada cosa de por si, con termino de nombres, que es a lo q baxa se dize guia, y a lo q sube contra: y a cabada la niuelacion sumaras lo vno, y lo otro, restado vno de otro, y lo que quedare será lo que los dos sitios tienen de desigualdad: y assi conocerás si el agua puede ir ò no. Con otros

Nota.

inf.

Moya.
Andres de
Céspedes.

instrumentos Geometricos se reconoce esto mismo, como es el cuadrante, y el vaculo menforio, o vaculo de Iacob. Y de estos trata Moya lib. 2. cap. 2. y 3. Traelos tambien Andres de Céspedes en su tratado de instrumentos de Geometria; y otros muchos Autores q los demuestran con su exercicio, de estos y de otros instrumentos: mas si el que los exercita no es diestro con dificultad reconocerá las alturas con certidumbre, mas si lo es, no ay duda sino que son verdaderos: mas el mas cierto de todos para esta facultad, es el niuel, si se exercita como queda declarado. Si la distancia fuere pequeña, con que asientes vn region a niuel perfectamente, y por encima del caufares vna linea visual que vaya al extremo que deseas reconocer, determinando la vista lo que difieren el alto ò baxo, y señalado no ay duda en que será tambien cierta y segura la medida desta suerte: todas las cosas quieren rectitud, y esta mas que otra ninguna, porque della depende su mayor vtilidad.

CAPITULO LXVIII.

Trata de la suerte que se han de abrir las minas, y guiar las aguas.

ANtiquissima cosa es el guiar las aguas por minas, y azequias: y en esto se auentajaron los antepassados, y assi hallamos q fue admirable la mina de Megaro, que tenia veinte pies de alto, por la qual se guiaua vna fuente a la Ciudad. Y Semiramis Reyna de los Asirios, y muger que fue de Nino, guiò mucha abundancia de agua por vna azequia a la ciudad de Ezbatana, y para ella rompio vn monte de veinte y cinco estadios de alto: y tenia la azequia quinze pies de ancho: y el azequia, y mina son muy semejantes y muy comunes par este fin, aunque dexo de referir muchas cosas q tocantes a esta materia he leydo en diuersos Autores. Y tratando de lo que nos importa, reconocidas las alturas de la agua, y que alomenos tenga el nacimiento de mas alto que la parte donde ha de parar, ò manadero, medio pie en cada cien pies, que cõ esto està suficiente, segun Vitrubio lib. 8. cap. 7. y recogidas las aguas a vna arca (segun diximos en el cap. passado) iràs abriendo minas de suerte que por ellas pueda ir vn hombre en pie, dandole el ancho suficiente. Y porque las minas no vayan torcidas tomaràs vn^a abuja tocada con piedra y man, y assentandola en el alto del poço miraràs a que parte

Vitrubio.

†

*Seal Suerse sea deponer la a bula en lo alto de la mina. El Suerse que está
la acañilla siempre mira al norte y con una seglilla que pase por el centro
de la a bula y baya saliendo de la seglilla con el punto de la mina, for
ma un angulo la acañilla y la seglilla ò punto de la mina de los 90 los*

està, dónde has de guiar el agua, y señalaràs en el lugar que està sentada la abuja vna linea que vaya derecha por donde ha de ir la mina, y despues por debaxo de tierra siguiendo la linea señalada saldrà la mina al lugar determinado: porque la abuja no puede dexar de guiar al Norte, y la linea hecha señala el viaje que la mina ha de llevar. Puede ofecerse que abriendo las minas encuentres con tierra que se derrumbie, especialmente quando es arena muerta, ò floxa, en tales casos se iran haziendo alcantarillas de ladrillo, para que cõ seguridad passe el agua por las minas. Vnas vezes va el agua descubierta, otras encañada; en esto obraràs, segun la necesidad pidiere, aunque mas limpieza es ir guiada el agua por cañeria, y mas quando està cerca el manadero. Diferentes dificultades se pueden ofrecer en el guiar el agua segun la diferencia de los sitios, y asì conuiene el irlos declarando. Quando el nacimiento del agua se conoce evidentemente ser mas alto que el manadero, o parte adonde ha de parar, y que no tiene q̄ subir cuesta arriba, sino solo ir baxando, en tal caso facil es el llevar el agua, sino es que aya de ir dando algunas bueltas, y haziendo codos por algunos inconuenientes que se pueden ofrecer, y asì serà su remedio el ir haziendo arcas en el lugar de los codos para que descanse el agua, porque no siendo asì rebentara la cañeria. Hase de advertir si el camino es corto, porque en tal caso no ha menester arcas, mas si es largo aunque el camino vaya derecho, se han de hazer arcas para que descanse el agua: lo vno y lo otro, para que si la cañeria se quiebra rebentando las aguas los caños entre vna y otra arca, con facilidad se conoze el daño por saber entre quales dos arcas està, y con breuedad se acude al remedio. Puede ofrecerse el estar el agua en vn cerro, y auer de baxar por vn valle, y tornar a subir otro cerro, lugar donde ha de parar, ò manar. En todas las cosas importa la diligencia del artifice, y asì en tal caso miraràs si la subida y baxada son muy largas, porque de fuyo el agua se inclina a su centro por ser notable su peso; y el agua que baxa, y la que sube carga en la cañeria baxa, y su peso la haze rebentar, aunque sea de la materia mas fuerte que fuere: en tal caso iràs haziendo cambixas q̄ son vnas como torres pequeñas, ò arcas, en moderada distàcia vnas de otras, que suban con esta orden. Reconocida la distàcia que excede al manadero el nacimiento, y repartidas las torres que conuiene echar el excesso que ay de nacimiento a manadero, repartiràs en otras tantas partes, y lo que le cupiere ira quedando mas baxa la torre que su nacimiento, y asì el agua irà con menos peso llevando la

que suere. Con sexbando siempre el centro de la cañeria. Salabea do con el deaxaxa y poniendo de la abuja en el centro de la mina de suere que la segilla se abaste al centro de la mina la segilla miraxa al norte, y con sexbando el mismo angulo 70 maxo la segilla el funbo que se desea

A R T E , Y V S O

cañeria fija por la torre arriba, y en lo alto de la torre vâziarà el agua en vna pila, de la qual tornarà a baxar, y continuando quedarà segura la fabrica, por ir subiendo y baxando de torre en torre. Si el agua fuere en abundancia, serà bien que vaya encaminada por dos caños, y que no tengan mas gueco que la necesidad pide, porque si tienen mas, llenos los caños aumentan a si mismos peso mas graue. Puede ofrecerse que entre el nacimiento del agua y el manadero aya algun cerro, y que el exceso del agua sea pequeño, de suerte que antes que te determines a guiar el agua, conuenga el saber por linea derecha q̄ distancia ay de vn lugar a otro, para saber si le corresponde a cada cien pies medio, segun queda dicho: y aunque sea vn quarto, basta y menos; en tal caso mira lo que ay de eleuacion en el monte ò cerro: y supongo que tiene ciento y diez pies, esto se ha de hazer con el niuel, supuesto que para conocer el exceso que ay del nacimiento del agua al manadero se ha de hazer, que tambien supongo que tiene diez pies: sabido que tiene ciento y diez pies, mide lo que tiene del nacimiento a la cumbre, y supongo tiene ochocientos y cincuenta pies, multiplicalos ochocientos y cincuenta por si mismos, por la regla del capit. 5. y montaràn setecientos y veinte y dos mil y quinientos: multiplica mas los ciento y diez pies de la eleuacion, ò altura de cerro por si mismos, y montaràn doze mil y ciento, restalos de los setecientos y veinte y dos mil y quinientos, por la regla del capitulo 4. y quedaràn setecientos y diez mil y quatrocientos: saca la raiz quadrada dellos, por la regla del cap. 15. y saldrà la raiz, ochocientos y quarenta y dos, y mas mil quatrocientos y treinta y seis, de mil seiscientos ochenta y quatro auos: y esso tendra el cerro desde el nacimiento del agua, hasta lo que es la cumbre del cerro. Para saber lo q̄ ay desde la perpendicular hasta el manadero haràs otro tanto, midiendo lo que tiende la falda, y multiplicandolo por si mismo, y multiplicando tambien la eleuacion perpendicular por si misma, como se ha hecho; y restando vno de otro, de lo que restare facaràs la raiz quadrada, y lo que saliere, juntandolo con los ochocientos y quarenta y dos, esso tendrà el cerro por linea recta, desde el nacimiento hasta el manadero, aduertiendo que lo dicho es lo suficiente para saber si a cada cien pies de largo, corresponde lo dicho de corriete, porque si lo hemos de justificar mas, saldra algo demas, aunque serà muy pequeña parte: y es la causa por lo que viene a crecer la perpendicular, mas lo dicho basta, y es lo que la necesidad pide; conocido puede ir el agua. Abriràs las minas segun queda dicho

con

con la aguja. Si en algunas minas encontrases agua de tal fuerte que no te dexes trabajar, si fuere facil el desaguarla con otra mina, lo haràs, y si no empearàs la mina de la parte en que ha de parar, ò de la que ha de manar, para que desague por ella misma. Si en la mina encōtrares alguna peña, y huuiere comodidad para apartarte, lo haràs con la aguja, y con ella misma te tornaràs al mismo viaje. En todas las arcas ha de quedar por donde respire el ayre que està en la cañeria. Quando el nacimiento del agua fuere brotando àzia arriba, y la necesidad pidiere el ayudar al agua que suba algo mas, por saltarle al manadero, esto lo haràs, haziendo vna arca en su nacimiento, porque ella misma sobrepujarà de la tierra seis y ocho pies, y aun doze, segun opiniones. Y a mi me ha sucedido en vn poço, despues de hallada el agua fija, subir quatro estados en alto, con tanta violencia, que por buena diligencia no corrio peligro quien le ahondaua: y assi en la fuente que mana àzia arriba, puede ser que sea de tal calidad, que leuante lo dicho: y leuantada, con mas facilidad la llevaràs. Si caminare el agua por pantanos, serà necessario que vaya sobre algunos arcos, para que assi permanezca. En fin, en todo conuiene diligencia del Maestro, pues sin ella son los preceptos como si no se diessen, y ayudados de su industria los auentajan, ò por lo menos los obran segun el fin para que se escriuieron.

CAPITULO LXIX.

Trata de la materia de que han de ser los caños, y de su asiento, y del betun, y embetunar.

DE diferentes materias se hazen los caños para lleuar las fuentes, como es de plomo, cobre, madera, y barro cozido, y en vnos y en otros ay que reparar en qual sea el mejor. De los de plomo testifican los Medicos, que crian escorracion en los intestinos. De los de cobre, dicen que dan gota coral, càcer, dolor de hígado, y de bazo. Los de madera inficionan el agua, comunicandola el sabor y color. Los de barro son mejores: y del vaso de barro afirman los Filosofos, que son más sabrosas las aguas que en ellos se beuen, porque dicen, que la tierra es el natural sosiego, y asiento del agua: y assi lo alaba Vitrubio en su lib. 8. capit. 7. donde

dize ser mas sanos los caños de barro, que otros ningunos. Y todos concuerdan en que son mas sanos: y fuera de serlo, son de menos costa. Estos se harán de buen barro, y vedriados por la parte que passa el agua, fuera de lo que embrocala vno en otro, para que así traue el betun. El largo y grueso que han de tener remito a la experiencia de los que los gastan, y hazen. Los vnos, segun la necesidad del agua sabran lo q̄ han menester: mas los q̄ los hazē, obaràn segun la experiencia tienen de lo q̄ el barro puede sufrir: mas si ser pudiere, tengan de grueso no menos q̄ dos dedos, para q̄ resistan al peso del agua. Su hechura será por vna parte mas ancha q̄ por otra, para que embrocale vno en otro, entrado dentro no menos q̄ quatro dedos. Así formados se cozeràn muy biē, pues el fuego segun dize Aristoteles, conuierte la tierra en piedra, de que por experiēcia nos consta. Para assentar estos caños, dispuesta la mina, o parte por donde se guia el agua, cerneràs cal delgada tã fresca, que se mate para cernerla, porque su mayor vigor fortaleze el edificio: y picaràs cantidad de estopa, y moxando la estopa en azeyte, la rebolueràs con la cal, y se irá massando a golpe de pison, hasta que quede bien templado. Podràs hazer tambien betun, echando a cinco partes de cal vna de teja molida, y media parte de escorias, todo cernido, y pelos de cabras picados, y todo junto massarlo con azeyte a golpes, hasta q̄ este duro: y si fuere alguna piedra la que huieres de pegar vna con otra, como puede suceder en los codos que haze la cañeria, para pegar vna piedra cõ otra, toma cera, y inciēso, y pez griega, por iguales partes, y echarlo en vna olla limpia, y cerner cal, o piedras, tãta cantidad como la cera y inciēso, y pez, y teja, como la mitad de piedra, o cal, y ponerlo a la lumbrē, y sin dexarlo heruir mucho menearlo, y calientes las piedras, las pegaràs, y quedaràn muy fuertes: y esto es lo que llaman betun de fuego. Hecho el betun, por donde ha de ir la cañeria, echaràs dos hiladas de ladrillo, biē bañadas cõ cal, y sobre ellas assentaràs los caños, vntandolos primero cõ azeyte por la parte q̄ embrocala, y lo q̄ ha de embrocalar o entrar de vn caño en otro: y despues por la parte q̄ encaxa, embetunaràs el caño, echado lo necessario para q̄ ajuste cõ el otro, y quede biē enchufado: y apretando vno cõ otro las juntas por defuera las iras guarneciendõ con betun. Otros en los nudos acostubrã reboluer vnos pedaços de angeo, y los atã cõtra el betun. Sentados los caños, los acõpañaràs de cal y ladrillo, y si encima dela cañeria, y debaxo, fueres assētãdo teja, mas seguro quedarà el encañado, y sobre el echaràs dos o tres hiladas

Aristoteles.

das de ladrillo para q̄ los ayuden y incorporen. No dēs lugar al betū a que se endurezca, y por esso sera bien ir haziēdo como se vaya gastando. En la parte q̄ huuiere codos, sino se hiziere arca, haràs los codos en fillares, porque no siendo afsi, rebentará. Por la parte que el codo estuuiere hecha la cañeria en la forma dicha, la cargaràs de tierra pisada, igualandola con lo que fuere de çanja. Al soltar el agua, es menester ir cō tiento, porq̄ llenos de aire los caños, como de verdad lo estàn, segun Aristoteles, y no dando lugar a que el ayre vaya retirandose, haràn rebentar la cañeria: y afsi soltaràs el agua poco a poco, hasta que llegue al manadero: y porque respire, advertimos en el capitulo passado, que las arcas tuuieran vnos agujeros por donde el ayre respirasse. Serà bien que al soltar el agua eches vn poco de ceniza cernida, y afsi lo dize Vitrubio lib. 8. cap. 7. para que los quezillos que ayan quedado en las juntas, se llenen y entrapen, porq̄ afsi todo junto preualezca. Guarda el agua medida como las demas cosas, con vn nombre comun devno ò dos reales de agua. Que cãtidad sea lade vn real, por no ser igual en todas partes, no se puede dar vn termino seguro, porq̄ en cada tierra està dispuesto su tamaño, por los que la rigen y gouernan: mas determinada la cantidad de vn real, si piden dos ò tres, ò mas, es menester dar regla cierta, para que ninguno con engaño quede agraviado. Y afsi supongo, q̄ el circulo A. es la cantidad determinada de vn real de agua, y te piden vna cãtidad de dos, en tal caso tira la linea A. C. q̄ passe por el centro del circulo, y sobre el punto C. echa vna linea perpendicular, como demuestra N. C. de tal suerte, que el angulo C. sea recto. Hecho esto, toma la distancia A. C. y assentando el compas en el punto C. mira donde llega en la linea C. N. que es el punto M. del qual tiraràs la linea A. M. y el circulo de quiē fuere diametro la linea A. M. serà duplo al circulo propuesto, que es lo mismo q̄ dos reales de agua. Si quisieres hazer quatro, toma la distancia A. M. y assieta el compas en el punto C. y mira donde llega en las lineas A. C. C. N. que es en los puntos X. S. y tirando la linea S. X. el circulo de quien fuere esta linea diametro estarà en proporciō quadrupla con el propuesto circulo, que es lo mismo que quatro reales de agua. Y si quieres ir doblando, procediendo afsi aumentaràs con igualdad los reales que huuieres menester: y de aquí conoceràs a doblar vnos circulos a otros. Para dar tres reales de agua, es facil, diuidiendo las partes de lineas S. M. A. X. como demuestran los puntos V. Y. y tirando la linea Y. V. y haziendo sobre ella vn circulo,

Aristoteles.

Vitrubio.

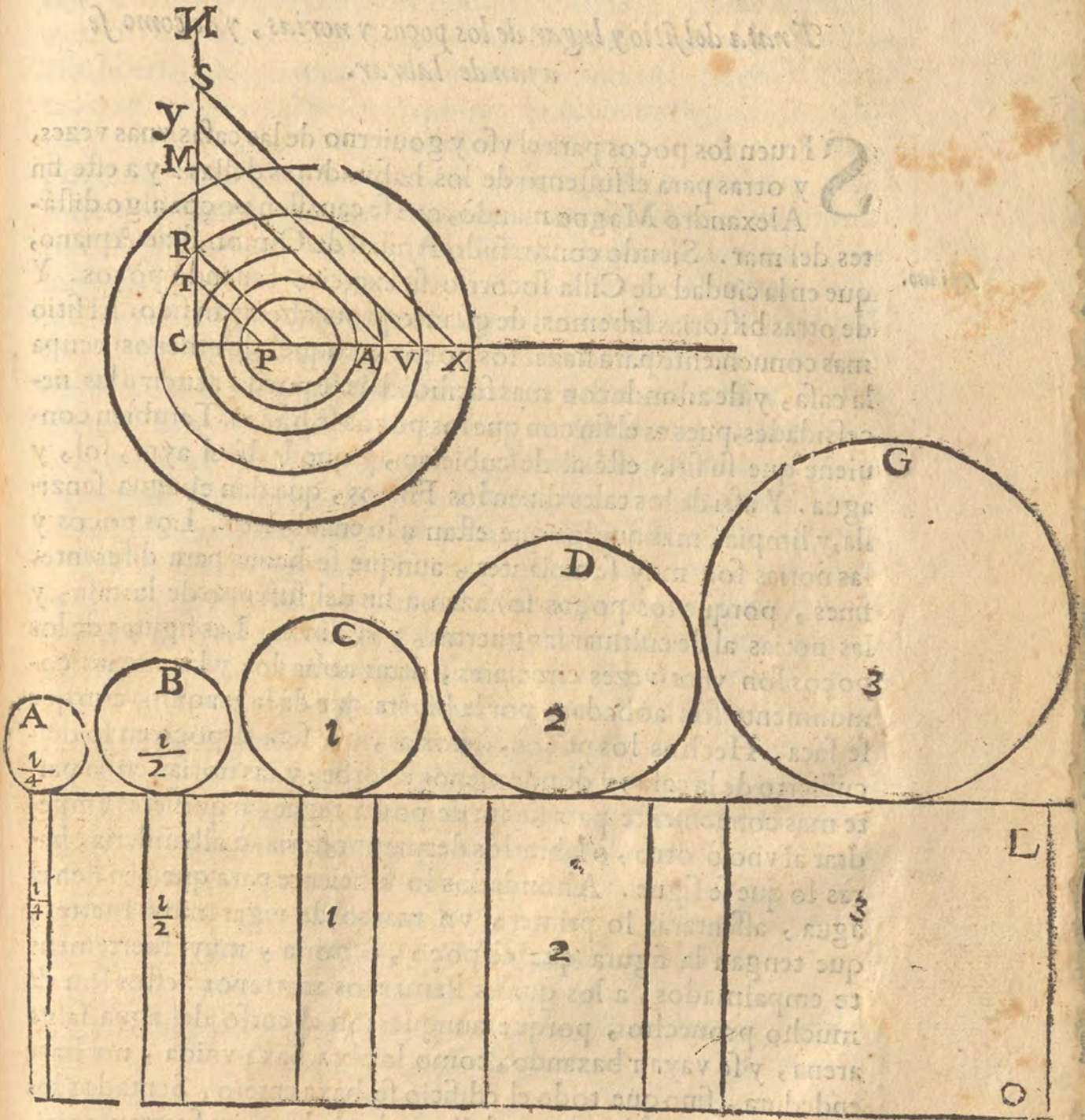
tendrá proporcion tripla, ò tresdoblada con el circulo propuesto, que es lo mismo que los tres reales de agua. Si fuere menester des medio real de agua, ò la mitad del circulo propuesto, toma la distancia del centro a la C. y assienta el compas en la C. y mira en la perpendicular donde llega, que es en el punto R. y tirando del vna linea al centro, el circulo que sobre la tal linea se hiziere, será medio real de agua, ò cabrá tanto como la mitad del circulo propuesto. Y si te pidieren vn quartillo de agua, diuidiendo la distancia R. y centro, en dos partes, y desde la C. mirar donde llega, que es en los puntos T. P. tirando la P. T. el circulo que sobre ella se hiziere, será la quarta parte del circulo propuesto, ò vn quarto de real de agua, ò quartillo, que es lo mismo: y assi harás las peticiones semejantes. Puede ofrecerse, que auiendo repartido de vna arca diuersas cantidades de agua a diuersas partes, que con el tiempo disminuyan las aguas, y esta diminucion es menester se reparta igual, ò que las cantidades queden dispuestas de tal suerte, que no se haga agrauio a ninguno de los dueños: porque si los conductos estan a niuel, ò iguales en forma circular, segun demuestran A. B. C. D. G. la menor cantidad saldra llena, mas las mayores recibirán el daño, ò falta del agua. Daño en que pocos aduerten, y ay mucho en que reparar: y para remediarle haz vn quadrado que quepa tanto como la mayor cantidad de los conductos, que es la G. y tirando dos lineas paralelas con el, como demuestran F. L. V. O. y assientandolos en vn igual assiento, el agua saldrá igualmente disminuyda, si baxare, y si no, en la misma igualdad se queda, como por el diseño se conoce: porque los paralelos gramos, que estan debaxo de los circulos, son iguales a ellos, y tanta agua cabe por el conducto circular, como por el conducto paralelo gramo.

El modo de reduzir el circulo a quadrado,

ò a paralelo gramo, diremos

adelante.

XXI O CAPITULO



ARTE, Y VSO

CAPITVLO LXX.

*Trata del sitio y lugar de los poços y norias, y de como se
ayan de labrar.*

Apiano.

SIruen los poços para el vso y gouierno de las casas vnas vezes, y otras para el sustento de los habitadores dellas: y a este fin Alexandro Magno mandò, que se cauassen poços algo distantes del mar. Siendo constreñido Anibal de Cipion, dize Apiano, que en la ciudad de Cilla socorriò su exercito cauando poços. Y de otras historias sabemos, de quanto prouecho ayan sido. El sitio mas conueniente para hazer los poços, es aquel que menos ocupa la casa, y de adonde con mas facilidad se le pueda acudir a las necesidades, pues es el fin con que los poços se hazen. Tambien conuiene que su sitio esté al descubierto, y que le dè el ayre, sol, y agua. Y assi de los tales dizen los Físicos, que dan el agua senzilla, y limpia, mas que los que estan a lo encubierto. Los poços y las norias son muy semejantes, aunque se hazen para diferentes fines, porque los poços se hazen a fin del sustento de la casa, y las norias al de cultiuar las guertas, y jardines. Las figuras de los poços son vnas vezes circulares, otras aobado: y las norias comunmente son aobadas, por la buelta que dà la maquina con que se saca. Hechos los poços, ò norias, que serà el poço en lo descubierto de la casa, y donde menos estorbe; y las norias en la parte mas conueniente para su fin de poder regar, si quisieres empedrar al vno ò otro, ò labrarlos de mamposteria, ò albañileria, haràs lo que se sigue. Ahondados lo suficiente para que assi den el agua, assentaràs lo primero vn marco de vigas muy fuertes, que tengan la figura que el poço, ò noria, muy fuertemente empalmados, a los quales llamamos marranos: estos son de mucho prouecho, porque aunque con el curso del agua salga arena, y se vayan baxando, como la obra baxa vnida, no haze endadura, sino que todo el edificio se baxa entero. Sentados los marranos, labraràs encima dellos, de piedra muy fuerte y crecida, sin cal, ni arena, ni mezcla ninguna, sino en seco, hasta el alto que la primer agua se descubriò quando se hizo la noria, ò poço: y esto se ha de hazer, porque manando las aguas, sin perjuizio de la obra pueda salir por entre las juntas de la piedra. Es-

tas

tas se han de assentar segun la figura que el poço, ò noria tuviere. Esto es lo que propriamente se llama empedrar vn poço. Enrasado todo lo que conuiene que quede en seco, haràs cercha segun su buelta, para ir labrando, ò bien sea de mamposteria, ò de albañileria, que guardando los plomos, y dando a la cercha su buelta, quedará igual el poço, ò noria. Si fuere noria, será necessario echarle estriuos: y demas de seruir a este fin, sirven para limpiar desde ellos la misma noria: y para guiar la maroma, sino fuere muy honda, bastarán dos estriuos; vno sobre el nacimiento del agua, y otro debaxo de la buelta que dà la rueda de la maquina con que se saca el agua: y sobre este assientan vnos maderos que guian la maroma, que los hortelanos llaman pastores. Y si la noria fuere muy honda, se han de echar tres estriuos, los dos donde està dicho, y el otro en medio. Estos estriuos han de ser arcos, dandoles la buelta que te pareciere, comunmente se suelen echar de çarpavel, de que tratamos en el capitulo 42. enrasándole a niuel por encima, y con ellos quedan los lados de las norias seguras, por resistir a su empujo, que de la parte que están las porciones de circulo, no necessita de ningun estriuo, por hazer el empujo contra su centro. Si al hazer el poço, ò noria, se derrumbiare tierra, será necesario abrir mucho mas ancho el vazib del poço, ò noria, para que la tierra no ofenda a quien la labrare. Lugar era conueniente a queste de tratar de las maquinas con que se han de sacar las aguas, de que trata Vitrubio en su libro 10. capitulos 9. 10. 11. 12. mas dexo cada cosa para quien le pertenece, para que no solo la obre, sino que della pueda hazer tratados.

CAPITULO LXXI.

Trata de la suerte que se han de labrar los estanques, y cisternas, y del conseruar las aguas en ellas.

AVmentan grandeza los estanques, y assi dize Xenophonte, que a los Reyes de Lacedemonia, para mayor grandeza se les hazia vn estanque: de q̄ tambien han adornado nuestros Catholicos Reyes todas sus casas, pues en ninguna dellas vemos les faltan estáques cō mucha abundancia de agua, y grãdes sobrem: neras y assi

los vemos en la casa del Campo, y Buen Retiro en Madrid, y en las demas casas Reales los ay semejātes, y a su imitaciō, los mas de los Principes de España los tienē, dōde se coge abundācia de pescado, diuirtiēdose en ellos cō el exercicio de la pesca. En el labrar los estāques y cisternas son muy semejantes, pues su fin es vno, q̄ es detener el agua, y assi lo q̄ se requiere para labrar el vno, se requiere para labrar el otro. De vno de tres materiales se acostumbra a labrar, que es ò de piedra menuda, que llamamos ormigon, ò argamassa. Otro es de ladrillo. Otro es de piedra crecida, con abundancia de cal en vno y en otro: mas este vltimo no es tã seguro para detener el agua como los dos: y aun de stos ay ventaja entre el ormigon, y entre el ladrillo, y assi segun me enseña la experiencia, tengo por mejor el q̄ es hecho de ormigon, ò argamasse, que el que es hecho de ladrillo. Para labrar el estanque de argamassa, tendras preuenida gran cantidad de piedra menuda, que no seā mayores que gueuos, y dispuesto el lugar donde ha de ser el estāque, le echaràs de suelo por lo menos vn pie, segun su grandeza fuere: y lo haràs echando vn lecho de cal, y otro de pedreçuelas, pisandolos muy bien a pison, y con abundācia de agua. Si el sitio donde se plāta el estanque fuere de tierra mouediza, hincaràs muchas estacas con muchos sarmientos, de la suerte que diximos en el cap. 28. para que hagan vna igualdad con firmeza en el sitio. Enrasado el suelo, haràs vnas tapias de tierra por la parte de afuera de la pared que ha de quedar en el estanque, y otra por la parte de adentro, de tal suerte, q̄ entre vna y otra pared quede el gruesso que ha de tener la pared del estanque, que serà de gruesso por la septima parte de su ancho, como no exceda de cincuenta pies, que excediendo, te aconsejaràs con prudentes Maestros. Y lo dicho se entiende, no teniendo terraplenos que le acompañen por defuera, que teniendolos menos gruesso requiere. Despues iràs macizando a pison, con sus lechos de cal y piedra, el gueco de entre vna y otra pared, hasta que llegue a lo alto que requiere que tenga el estāque. El remate de encima serà ò de piedra, ò de ladrillo de canto, que comunmente llamamos sardinel: y si fuere de piedra, serà de lo mas largo que ser pudieren, fortaleciendolas con sus drapas de hierro emplomadas. Antes de deshazer las tapias de tierra, daràs lugar a que por espacio de vn mes se oreè la argamassa, y despues puedes deshazer las paredes, y quedará fortissima la obra. Sobre ninguna de las paredes del estanque se ha de consentir que cargue ninguna otra de edificio, sino es que en todo el carguen por igual. Y es la

la razon, que si cargan en vn lado, y en otro no, enderàn el estanque por la parte que cargare el peso: que por no tomar mi parecer en cierta ocasion, y cargar vn estanque por vn lado, resultò el perderle, y el quedar obligados a hazer otro. Despues le solaràs de ladrillo, echando por lo menos dos hiladas, de suerte que queden bien satisfechas de cal. Si el estanque fuere hondo mas que la quarta parte de su ancho, tendra de grueso mas que la septima parte respectiuamente, para que el empujo del agua no le haga rebentar. Si labrares el estanque de ladrillo, al assentar cada vno procuraràs que por sus juntas el mismo haga salir la cal: para que por ninguna dellas pueda salir el agua. El grueso del estanque siendo de ladrillo, basta que sea por la octaua parte de su ancho: serà rematado segun el passado. Si fuere de mamposteria, conuiene sea mas grueso, por la desvnion que vienen a tener las piedras, especialmente para agua: y assi serà de la sexta parte de su ancho. Nota, que conuiene que el estanque tenga figura quadrada, porque el empujo del agua sea igual; y si fuere prolongado, serà crecida la pared del prolongo, ella en si misma, reputando su largo por ancho, para que assi quede segura. Si el estanque fuere para regar, importarà que el suelo quede superior a lo que regare, y el en si mismo mas alto que la parte por donde despiende el agua. Hecho el estanque, no se echarà el agua hasta que estè algo enjuto, procurando que en el inuierno estè siempre lleno, por que los hielos no le yendan.

Nota.

La cisterna se labrarà de la suerte que el estãque de ladrillo, y vno y otro se embetunaràn del betun que diximos en el capitulo 69. Tambien se puede embetunar, ò jaharrar haziendo lexia, que se haze en vn tinajõ, echãdo rayzes de higuera, y de alamo, y de moral, y de hinojo: y si fuere para algibe, anis: y estando vnos dias en agua cõ ella, batiràs la cal. Y si quisieres, puedes echar poluo de ladrillo, y reposada la cal, jaharrarlo, y bruñirlo con vna piedra lisa, y quedará muy fuerte. Sõ vnas vezes las cisternas, vnos aposentos quadrados, y otras redondos, y aobados, y comunmẽte se cubren de bobedas, de que ya tratamos en los capitul. 52. hasta el 56. Otras vezes son poços, echandoles a baxo vnas campanas, que es vn espacio que queda abaxo, en que cabe gran copia de agua: y destos ay abundancia en Toledo, que comunmente llaman Algibes. A las cisternas, ò algibes se acostumbra llenar de agua del rio, ò fuente, ò de las lluias. El tiempo en que se ayan de echar las aguas, diximos en el capit. 66. y es gran parte para que se conseruen, el ser cogidas en

esse tiempo: y para que estén frescas, echarás cantidad de cascajo, ò arena gorda lauada del rio, y saldra el agua mas sencilla, y fina. Si el agua hiziere alguna quiebra en el algibe, ò cisterna, en tal caso, la macizarás fuertemente con greda seca: y para conseruarla sin mal olor, tomarás vn vaso de vidrio, y le llenarás de sal, y tapado muy bien le meterás de suerte que esté en medio de la cisterna, y con esto se conserua el agua. Otros dizen, que vn vaso de vinagre fuerte, y tapado, y metido dentro, causa lo mismo. Otros dizen, que echar vnos pececillos, y que llenar vn vaso de açogue: mas lo que mas lo conseruará, será el estar el agua al Norte, y defendida del Medio dia. Esto pertenece para el agua estantia, y assi procurarás labrar los algibes, ò cisternas de suerte que conseruen el agua. Si huuiere de ser el agua de lluias, harás dos cisternas, vna para que de agua, y otra para que la reciba, y assi tendra la casa agua sana, y reposada.

CAPITULO LXXII.

Trata de los daños que sobreuenen a los edificios, y de sus remedios.

AVemos tratado hasta aqui de la planta, y forma, y fortificación de los edificios, assi pequeños como grandes con el ornato exterior y interior que pertenece, y con lo necessario de bobedas, y armaduras. Solo resta el tratar de sus particulares medidas. Y antes que dellas tratemos, conuiene el tratar de los daños que pueden sobreuenir a vn edificio, y de sus remedios, en la parte que ser pudiere. Es de alabar el Medico que preuiene la enfermedad, y con diligencia cura, no la que el cuerpo padece, sino la que puede padecer: y esta cura conuiene que el Artifice haga en sus edificios, porque continuando en él la fortaleza, vendra a preualecer por largo tiempo. De dos causas resultan los daños en las fabricas, y aunque otros dan muchas, solo hallo que sean dos. La vna es de parte del Artifice, por no estar bien experimentado. La otra es de parte del tiempo, y assi confiesan los Filósofos, que vence el tiempo todas las cosas. Daño es este bien irremediable. Produze la naturaleza todas las cosas con la perfeccion que vemos, y gozamos, mas el tiempo lo consume todo: y en nuestros cuerpos casi experimentamos lo que pueden padecer los insensibles, pues el ardor del Sol, el rigor de las eladas, la fuerça de los ayres, todo atormenta vn cuer-

cuerpo humano ; y lo mismo haze en los demas , pues la abundancia de Sol seca el humor de vn edificio, el yelo le hiende , el ayre le trastorna ; y como en la duracion del tiempo sea esto tan continuo, el mismo le viene a consumir. No solo destruye el tiempo a los edificios , mas aun las mismas rocas conaturalizadas con la tierra , en ellas mismas tiene tal fuerça, que con èl las abre y despeña, y afsi las vemos en muchas partes. Junto a la puerta de Arenas , puerta que abrió el Rey don Fernando, nueue leguas de Granada, se ven rocas inexpugnables caydas con el tiempo , y algunos han pensado , que los cielos por ser cuerpos, han de perecer. Las ruynas que ha causado el tiempo son bien sabidas. Platon dezia, que se auia desaparecido la isla Atalanthea . Sabemos de las historias , que Bura , y Helide se deshizieron: la vna con abritse la tierra: y la otra con las olas: y a este passo ha destruydo el tiempo innumerables casas, islas, ciudades, templos, muros, y fortalezas, que es imposible el referirlas. Mas quando los daños en los edificios son causados del tiempo, no los tengo por muy notables, pues quando viene a suceder, ha seruido el largo tiempo que le consume ; y sucede al contrario , quando sucede por el segundo daño, pues gastada la hazienda, ni la goza el dueño, ni el Maestro que la gastò , pues sucede muchas vezes, que el que empieza vn edificio le vea destruydo: y este es daño que le auiamos de llorar todos , pues resulta a todos : y aunque parezca particular razon de poco sentimiento, no es sino comun, pues desfallece èl al passo que desfallecen los particulares. Puede sobreuenir vn daño en la fabrica por la falta de los materiales , y esta falta lo es en el Maestro por no reconocerlos , pues advertimos quales ayan de ser en el capit. 29. y si los reconoce, y los gasta, mayor serà su culpa en el consentir que se gasten, ò gastarlos. Mas ay dolor ! que es de llorar lo que no quisiera dezir, y en esto passa, pues vendados los ojos los Maestros, dan lugar a que la obra hecha tiras quede destruyda. El remedio en esto es , que el señor de la obra vea lo que en ella se gasta , y procure que su Maestro sea temeroso de Dios , no soberuio, ni hinchado, pues tal qual fuere serà el edificio. Tambien aduierta el Maestro de quien se fia para que reciba los materiales , no sea que cubriendo sus manos, desnude la obra , y mire que importa al edificio, que el que recibe materiales sea limpio de manos. Otro daño puede suceder, del qual tendra el Maestro culpa , que es el venirle daño a la fabrica por no estar bien plantada. Y de sus remedios trataremos en los capitulos 24. y 26. aunque no todas vezes tienen cul-

Platon.

A R T E , Y V S O

culpa los Maestros en esta parte , pues los señores de las obras a fin de ahorrar, no dan lugar que se ahonden las çanjas, ni a que se les दें cos gruesos de paredes que la necesidad pide , causando este daño el menoscabo de su hazienda , y el descredito del Maestro. Esto se remedia con dexarle obrar al Maestro, teniendo del satisfacion, que menos daño es gastar de quatro partes de su hazienda la vna : mas por el consejo del Artifice, y dexar a sus suçessores que posea libres de gastos , que no por ahorrarla , contentandose con gozarlo ellos por sus dias , despues de los quales los herederos tienen de nuevo q̄ reedificar; daño es este en que aun la Republica auia de reparar. Hazen aberturas demas de lo dicho los edificios, ò por el mucho peso, ò por apresurar la obra , ò por falta de gruesos de paredes , ò por temblores de tierra. Si es por el mucho peso el remedio es , aligerarla de suerte que si fuessse edificado vn edificio de canteria, y conociesses que el peso le hiende, (como suçedio en vn conuento de santa Catalina de la orden de san Geronimo en Talauera) el remedio es el rematarle de ladrillo, que es materia mas ligera. Si es por apresurarla, el remedio es obrar segun diximos en el cap. 39. Si es por falta de gruesos, su remedio ya està dicho arriba. Si el daño procede de temblores de tierra , a que muchas partes maritimas están sujetas, este daño se puede preuenir con abrir muchos poços cercanos al edificio , para que por ellos se expelan los vapores , y ahuyentados no perturben la tierra con su violencia, siendo tanta , que aun allana montes , como de muchas partes lo sabemos. Para remediar este daño tuuo antiguamente la ciudad de Granada vn poço , en la calle de Eluira , de notable anchura y profundidad , todo labrado de ladrillo , que llamauan el poço Ayron , por donde expelian los vientos , sin que causassen temblores : el qual està oy tapado , y los ancianos que habitan en aquella ciudad afirman por relacion , no auer auido temblores mientras durò el estar abierto: daño que han experimentado despues de cerrado. Mas si diessemos que el edificio estuuiesse abierto, el remedio es, si es la quiebra cò desplomos, echarle botaletes , que son vnos medios arcos , ò estriuos , que resistan el empujo, siendo en echarlos muy considerado, no sea que por remediar vn daño cause otro mayor en el gasto sin prouecho, y determinado a hazerlo, siga lo que diximos en los capit. 24. y 26. cada cosa donde conuenga: y por las reglas que alli dimos conoceràs de adonde sobreuino el daño . Si la quiebra fuere derecha, macizarla has fuertemente con el material mas comodo para ello ; y si despues de

tapa-

tapada tornare a descubrir vicio, serà necessario nuevo remedio. Si la quiebra fuere en alguna pequeña parte del edificio como es en esquina algun pilar abierto por el mucho peso, en tal caso se remediará apoyandolo con muy fuertes vigas, segun el peso que han de sufrir, y la parte abierta se derribará, y se tornará a reedificar de nuevo, dexandolo apoyado hasta que se enjague; y en hazer esto te aurás con diligencia, previniendo todo lo necesario antes de empear el reparo, porque el abrir y el reparar sea a vn tiempo. Tambien es daño en vn edificio el recibir aguas de otro, y es tan considerable, que le disminuye de su valor, y muchas vezes suceden este y otros semejantes daños, por la inaduertencia del Maestro, y no tan solamente se han de recibir aguas de otras casas, mas ni aun vna canal de vn tejado, porque consentida toma propiedad en lo que no es suyo, y al vender la casa tiene por ella menos valor: y afsi en la villa de Madrid se quita por cada canal que recibe la casa que se vende, sesenta mil maravedis, y en otras menos, segun el lugar que ocupan. En dar reconocidos estos daños consiste su remedio, y afsi aduertido el Maestro libra del a sus obras. Otros daños suceden en los edificios causados de infortunios del tiempo como auenidas de aguas incēdios de fuegos, procediendo el vn daño de tempestades, el qual daño como es arrebatado solo Dios le puede remediar. El peso assegura las puentes, en casos semejantes; el remedio para el fuego, es el cortar por los lados, para que consumiendole en lo que está ceuado no passe a lo circunueziño: tambien con diligencia de agua se apaga mucha parte. Aprovechan las cosas sagradas, y sobre todo el acudir a Dios como artifice vniuersal. Conserua el tener las casas limpias y en grã perpetuydad el habitarlas, porque totalmente se destruyen no siendo, afsi, que hasta en esto son semejantes los edificios a nuestros cuerpos, a quien la habitacion del alma los sustenta, y la limpieza los conserua: y el reparar el edificio, es como el sustento en el cuerpo hasta que el tiempo lo consume: vno y otro es dañoso. Los muchos guecos en vn edificio, de que ya tratamos en el cap. 25. y porque este es propio lugar de declarar los daños, conuiene por obuiarlos, el escusar los guecos de puertas y ventanas, y las que no se pudierē escusar procurarás que queden gueco sobre gueco, y macizo sobre macizo (como queda aduertido.) Amonestaria yo a los Maestros, que sobre los arcos torales no se hiziesse ningun gueco, sino que sus paredes fuesen macizas, porque incorporado todo el edificio menos peligro tiene. He reparado en que pocos arcos ay torales q̄ por
sus

sus claues no esten endididos : defeto que afea vn edificio. Yo me
 persuado a que sus Artifices hizieron todas sus diligencias , mas el
 ser el gueco tan grande causa algo deste daño , este se deue reparar
 abriendo la quiebra lo que comodamente se puede abrir, y despues
 macizarla con buen yeso y raxas de piedra , y que no entren violen-
 tadas sino amorosamete: y si passado algun tiempo tornare a abrir,
 será necessario reconocer de adonde procede, y remediarlo. Si algũ
 lienço de pared se trastornare por largo que sea y alto, es facil ende-
 reçarle , apoyandole hazia el lado que se cae con vigas a trechos , y
 despues por la parte contraria de adonde se trastorna , hazerle vna
 roca por el pie della, que vaya toda la pared a la larga , y que no en-
 tre la roca mas que el tercio del grueso de la pared : y despues iràs
 empujando las vigas que estan apoyadas , hasta que llegue la pared
 a estar a su plomo: y macizando la roca quedará derecha la pared y
 segura. Yo he hecho esto mismo en lienço de mas de setenta pies de
 largo, y oy estan seguras. Solo ay que aduertir que supongo que la
 pared ha de quedar sin carga de armadura para meterla adentro.
 Otros daños ay, que su reparo es el baxar los cimientos mas a baxo,
 y esto es facil, que con solo irlo haziendo a trechos, que comunmẽ-
 te llamamos puntos, queda con ellos el edificio seguro. Muchos da-
 ños sucedẽ en los edificios, q̄ es imposible aduertirlos, mas su repa-
 ro depende del cuydado del Artifice. Y atreuome a dezir, q̄ recibe
 mas daño vn edificio por la poca consideraciõ del Maestro, q̄ de las
 inclemencias del tiempo , con ser tales quales diximos al principio:
 y assi pues te va tu credito, ò Artifice , procura hazer de tu parte no
 solo lo que entiendes , mas en lo arduo y dificultoso , añade a tu in-
 dustria el consejo, pues el obrar con el es camino de acertamiento.

CAPITULO LXXIII.

Trata de la fabrica de los triangulos.

TODO lo necessario para plantar y edificar vn edificio auemos,
 dicho y puesto en pratica en el modo mas inteligible, y pues
 vn edificio despues de rematado se sigue el medirle, y antici-
 padamente el Maestro diestro lo suele hazer para saber el coste. Se-
 rà necessario que en lo que resta tratemos de lo que conuiene para
 medirle, y con esto cumplirè con lo que al principio diximos, y co-
 mo puede suceder que los templos, ò fabricas sean de diferẽtes plã-
 tas

tas iremos midiendo diferentes figuras, para que con su noticia todas se puedan medir, empecando de los triangulos. Y ante todas cosas si te fuere pedido que sobre vna linea hagas vn triangulo equilatero, para lo qual supongo la linea propuesta es A. B. abre el compas su distancia, y haziendo centros los puntos A. B. describe los circulos X. Y. C. M. N. O. y se cruzarán en el punto P. del saca la linea P. B. y la A. P. y quedará hecho el triangulo equilatero, como se infiere del primero de Euclides primera proposicion: y assi harás los semejantes, que tambien el deseño lo demuestra, puedesle obrar sin hazer los circulos, haziendo tambien centros sobre la linea propuesta, y describir las porciones hasta que se cruzen, segun demuestra el deseño A. B. C. y tirando las lineas A. B. B. C. será tambien lo mismo, y este y el pasado serán de iguales lineas, y iguales angulos. Si te pidieren q̄ hagas el triangulo y sosceles que sea igual en los dos lados, y desigual en el vno, como si fuesen las dos lineas M. N. menor la M. que la N. en tal caso toma la distancia de la mayor, y haz centros las extremidades de la menor: y sobre ella describe las porciones D. B. que se cortan en el punto A. y del saca las lineas A. N. A. O. y quedará el triangulo y sosceles. Puedesle obrar como en la figura pasada, haziendo centros los extremos de la linea menor de las propuestas, y sacará la tercera linea igual a la mayor: que assi lo es A. N. N. O. y serán iguales entre si los angulos O. A. segun la quinta proposición del primero de Euclides. Si te pidieren q̄ de tres lineas propuestas hagas vn triangulo, notarás que las dos han de ser mayores que la tercera: y assi dize Euclides proposic. 20. lib. 1. que en todo triangulo los dos lados tomados, en qualquiera manera han de ser mayores que el que resta; porque si te pidiesen hizieses vn triangulo que por vn lado tuuiesse seis tamaños, y por otro dos, y por otro quatro, en tal caso no se puede hazer el tal triangulo; porque la peticion no es mas que vna linea estendida de seis tamaños, con este fundamento sean las lineas propuestas A. B. C. estiende la mayor, y toma con el compas la distancia de vna de las otras dos; y siendo centro el punto C. describe la circunferencia M. y tomando la distancia de la tercera linea, y haziendo centro el otro extremo describe del la porcion N. y se cruzará con la M. en el punto B. de adonde sacará las lineas B. A. B. C. que son las lineas propuestas, y iguales a ellas, y causaràn el triangulo escaleno de desiguales lineas, y desiguales angulos, mas iguales a las propuestas, como se prueua por la propos. 22. del 1.

*Euclides.**Euclides.**Euclides.*

de

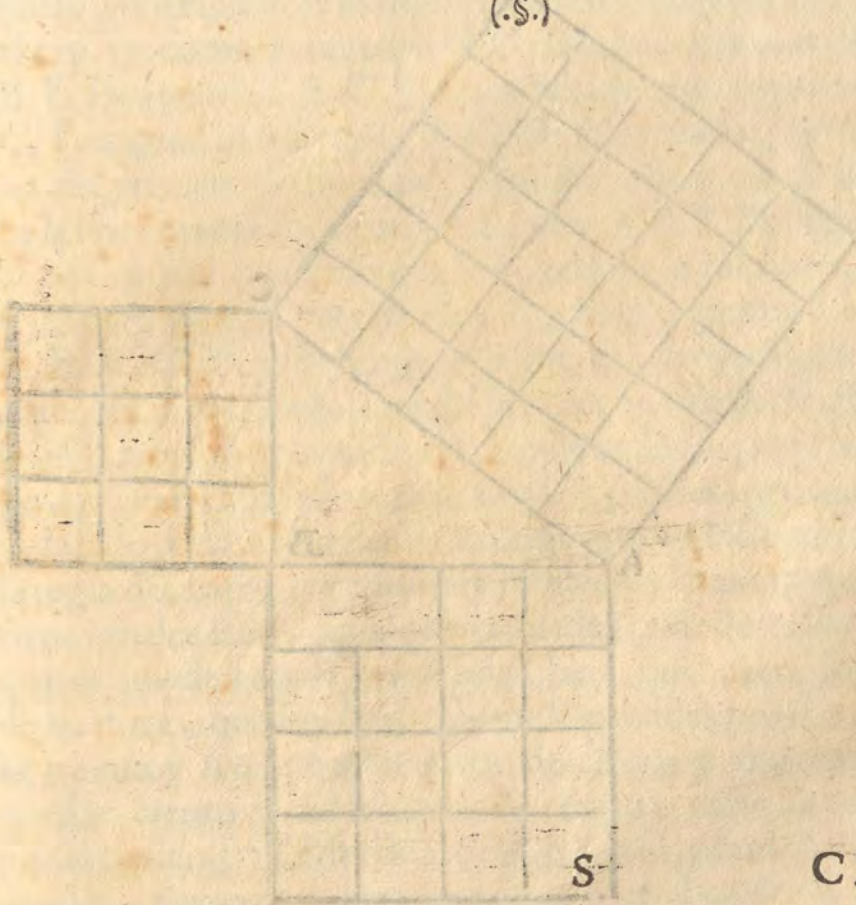
Euclides.

Euclides.

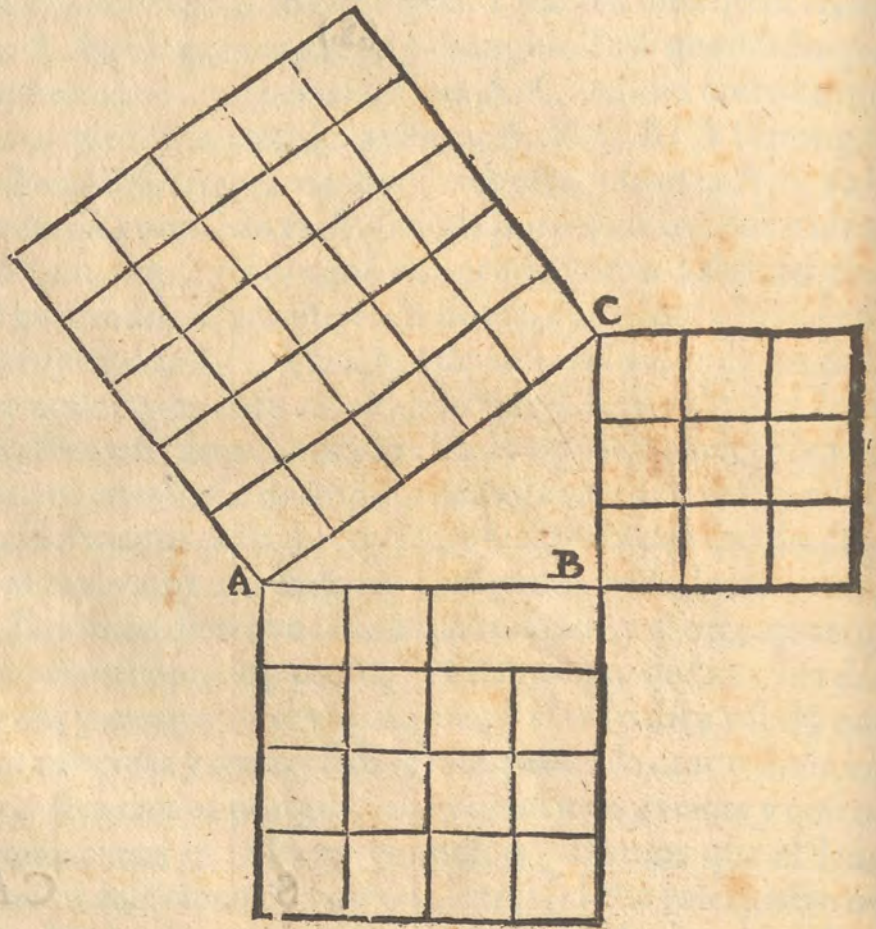
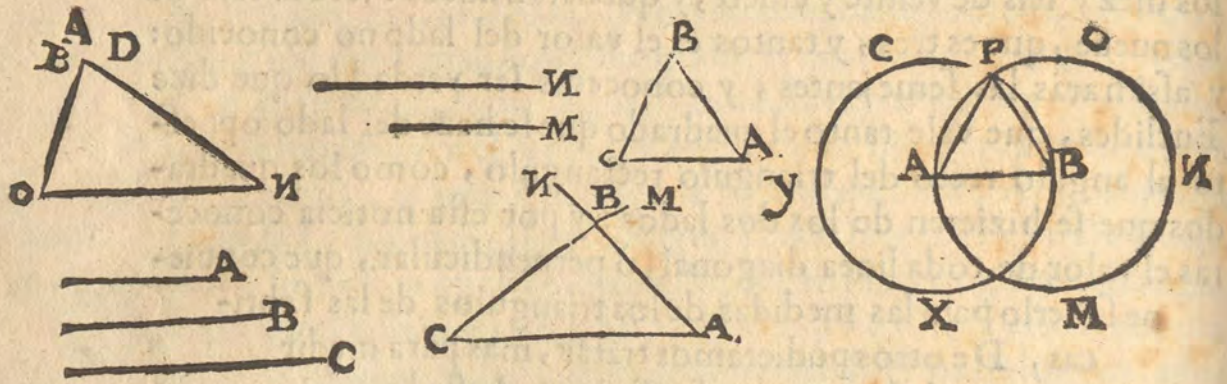
de Euclides, puedes obrar este y los demas triangulos, haziendo los
 circulos como en el primero, y para obrarlos Geometricamente se
 ha de hazer assi, mas para nuestro intento basta lo dicho. Ay otro
 triangulo que llamamos rectangulo, el qual tiene vn angulo recto,
 y los dos acutos, sobre el qual se funda la regla de la raiz quadrada,
 de que tratamos en el cap. 15. y en el cap. 64. hizimos mencion para
 las escaleras, es importantissima su inteligencia para qualquiera
 medida, como en el discurso se conocerà. De su fabrica trata Eucli-
 des en su lib. 1. por pos. 46. diziendo, que en los triangulos rectangu-
 los el quadrado que es hecho del lado que està opuesto al angulo
 recto, es igual a los dos quadrados, que son hechos de los dos lados
 que contienen el angulo recto: y por los dos lados conocidos del
 triangulo se conoce el otro no conocido. Y para su inteligencia, sea
 el triangulo A. B. C. que tenga recto el angulo B. el quadrado que
 se hiziere opuesto a el, que es en la linea A. C. valdrà tanto como
 los quadrados que se hizieren de las lineas A. B. C. B. Y suponga-
 mos vale la linea B. C. tres tamaños, ò tres pies, y la otra A. B. vale
 quatro; el lado no conocido es A. C. cõ la noticia de los dos pido el
 valor del no conocido, y de camino conqceràs como vale tãto co-
 mo los dos quadrados. Para esto es de notar, que si los lados cono-
 cidos constituyen el angulo recto, has de juntar el valor de los dos,
 y sacar la raiz quadrada de su valor, y lo que saliere valdra el lado
 opuesto al recto: y si fuere conocido el lado opuesto al recto, y vno
 de los otros no, en tal caso multiplicaràs cada vno de por si, y restã-
 do el menor del mayor de lo que quedare sacaràs la raiz quadrada: y
 lo que saliere es el valor del lado no conocido, y assi lo descubrio
 Pitagoras. Diximos que el vn lado valia tres pies, y el otro quatro,
 para conocer el no conocido multiplica como està dicho, los dos
 por si mismos, y montaràn el vno nueue, y el otro diez y seis, que
 juntos montan veinte y cinco: saca la raiz quadrada como diximos
 en el cap. 15. y serà cinco, porque cinco vezes cinco, veinte y cinco,
 y assi montarà cinco el lado no conocido. Demos que el lado
 opuesto al recto vale cinco, y el otro vale tres, el que vale quatro no
 es conocido. Multiplica (como està dicho) el lado opuesto al re-
 cto, el por si mismo, y monta veinte y cinco: multiplica el que vale
 tres por si mismo, y monta nueue: restalos de los veinte y cinco, y
 quedaràn diez y seis, saca dellos la raiz quadrada, que es quatro, y
 tanto valdrà el otro lado no conocido. Supongo que el lado que
 vale tres no es conocido, y el otro que vale cinco, y el que vale qua-

tro si. Para conocer el no conocido, multiplica cada vno por si mismo, y monta el vno veinte y cinco, y el otro diez y seis, resta los diez y seis de veinte y cinco, y quedaràn nueue: saca la raiz de los nueue, que es tres, y tantos es el valor del lado no conocido: y assi haràs las semejantes, y conoceràs ser verdad lo que dize Euclides, que vale tanto el quadrado que se haze del lado opuesto al ángulo recto del triangulo rectangulo, como los quadrados que se hizieren de los dos lados: y por esta noticia conoceràs el valor de toda linea diagonal, ò perpendicular, que conviene saberlo para las medidas de los triangulos de las fabricas. De otros pudieramos tratar, mas para medir qualesquiera que se ofrezcan, basta lo aduertido.

(.S.)



CAPITV.



CAPITULO LXXIII.

Trata de convertir triangulos a quadrados, y de sus medidas.

EL Diestro medidor todo triangulo conuierte en paralelo gramo, ò en quadrado, y con esso con mucha facilidad mide qualquiera triangulo. Tambien le mide sacando el valor de la perpendicular, segun queda dicho en el capit. passado: y de vna y otra suerte obra lo mismo, y sin dificultad. Y porque es necessario q̄ preceda la doctrina para executarla, en este capitulo pondremos vno y otro, obrandolo en las mismas figuras de los triangulos passados. Si quisieres convertir el triangulo equilatero A. B. C. en paralelo gramo, diuide el triangulo en dos partes, como diximos en el cap. 19. como demuestra Y. C. saca paralela con ella A. B. y con B. Y. saca paralela A. C. y el paralelo gramo, ò quadrangulo B. A. C. Y. es igual al triangulo B. C. D. y se prueua por la proposicion 42. del primero de Euclides. Si quisieres convertirle a quadrado, saca la linea media, proporcional entre A. B. Y. B. segun diximos en el cap. 19. y el quadrado que se hiziere de la tal linea, serà igual al triangulo B. C. D. y tambien al paralelo gramo, ò quadrangulo B. A. C. Y. y se colige de la nouena proposicion del sexto de Euclides. Querriendole medir su area con sola Arismetica, es necesario que te den conocido el valor de sus lados: para lo qual supongo, que vale cada lado doze tamaños, ò pies, y siendo equilatero cada lado, valdra lo mismo, multiplica el vn lado por si mismo, por la regla del capit. 5. y montará ciento y quarenta y quatro: y pues tiene iguales lados, qualquiera puede seruir de vasis, y sobre qualquiera puede caer la perpendicular, que caerà sobre la mitad de las doze, que son seis, que multiplicadas por si mismas, monta treinta y seis, que restadas de ciento y quarenta y quatro, quedan ciento y ocho, saca de ciento y ocho la raiz quadrada, por el capit. 15. y saldra diez y dos quintos, y tantos vale la perpendicular, como tambien queda dicho en el capitulo passado, y se prueua por la 11. del 14. de Euclides. Conocido el valor de la perpendicular, multiplicala por la mitad del triangulo, que es seis, ò los cinco y vn quinto por todo su lado, que es doze, que lo mismo monta de vna y de otra suerte, que es sesenta y dos y dos quintos, y assi mediràs las semejantes. Nota, que no saldra racional siendo sus

Euclides.

Euclides.

Euclides.

Nota.

Euclides.

lados, ni el area, siendo tambien racionales sus lados deste triangulo. Prueuase por la 12. del tercero de Euclides: y segun està dicho, mediràs todos los triangulos, assi ogigoneos, como ambligoneos, y isosceles, obseruando vnas mismas reglas, y los conuertiràs en quadrados, ò en paralelos gramos, con solo que entendas bien lo dicho. Auiendo de medir el triangulo escaleno, que es de tres lados desiguales, de que ya tratamos en el cap. passado, y lo demuestra el triangulo A. B. C. que tiene por vasis B. C. serà necessario para medirle, que te den conocidos todos los tres lados, para que por su valor sepas lo que vale la perpendicular, q̄ con esso se podrá conuertir en quadrado, ò medirle: y para esto supongamos, que la linea B. C. vale veinte y vno, y la B. A. vale diez y siete, y la A. C. vale diez: para saber sobre que parte de la B. C. cae la perpendicular, multiplica por si mismo cada vno de los lados, y montan los diez y siete, dozientos y ochenta y nueue, y los veinte y vno quatrocientos y quarenta y vno; que juntos montan setecientos y treinta: resta destos el lado menor, que es diez multiplicado por si mismo, q̄ monta ciéto, y lo q̄ queda parte al duplo de la B. C. que por q̄ vale veinte y vno, serà el duplo quarenta y dos, y saldrà al cociéte a cada vno a quinze, y sobre el p̄nto 15. ha de caer la perpendicular, como se prueua por la 12. y 13. proposicion del 2. de Euclides. Sabido donde cae la perpendicular, que es en el punto D. de la linea B. C. que tiene veinte y vn tamaños, segun lo dicho de B. A. D. aurà quinze, y de D. A. C. aurà seis, que son los veinte y vno. Conocido esto por qualquiera destos numeros cō los conocidos, sacaràs el valor de la perpendicular, obrádolo como està dicho. Y por q̄ te enteres mas en la dotrina, multiplica los seis por si mismos, y montaràn treinta y seis, que es lo que vale D. C. multiplica C. A. q̄ vale diez por si mismo, y montarà ciento, resta los treinta y seis, y quedarà sesenta y quatro saca dellos la raiz quadrada, que es ocho, y ellos vale la linea perpendicular: y haziendo lo mismo por el lado A. B. D. del triangulo, saldràn lo mismo, porque multiplicando quinze por quinze, que vale D. B. monta dozientos y veinte y cinco: y multiplicando diez y siete por diez y siete, q̄ es lo que vale B. A. montarà dozientos y ochenta y nueue; que restando dellos dozientos y veinte y cinco, quedaràn sesenta y quatro, cuya raiz quadrada es tambien ocho: y assi haràs en las semejantes. Nota, q̄ aqui auemos hecho dos triángulos rectangulos, y para medirlos, haràs como en los passados, y lo mismo para boluerlos en paralelos gramos, ò en quadrados. Si quisieres medir todo

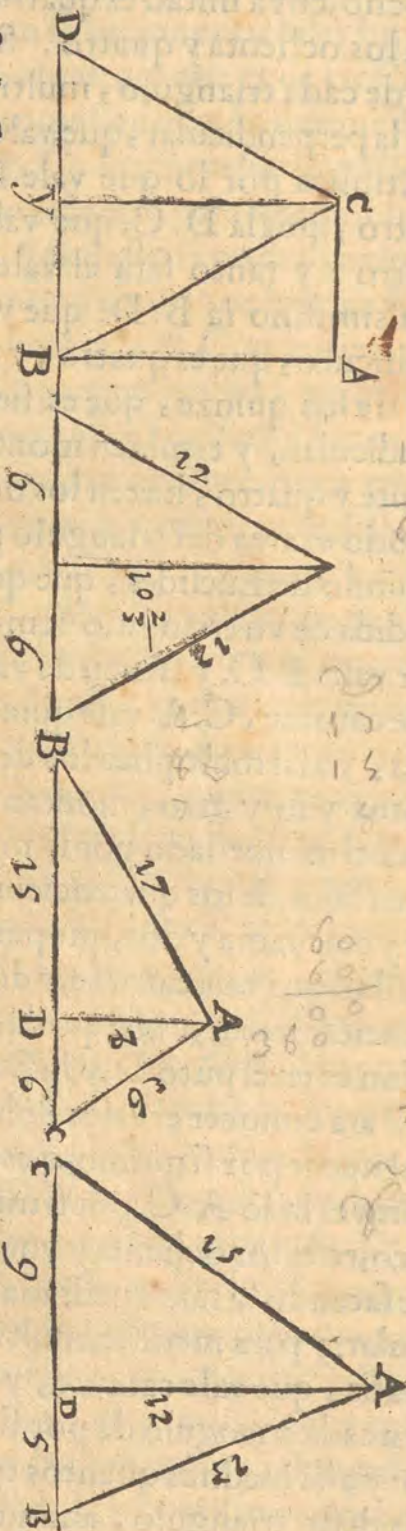
Euclides.

Nota. Este

este triangulo de vna vez; multiplica la mitad de la linea B. C. q̄ vale veinte y vno, por la linea perpendicular, que vale ocho, y montará ochenta y quatro: ò multiplica la mitad de la perpendicular, que es ocho, cuya mitad es quatro, por los veinte y vno, y tambien montará los ochenta y quatro. Si con distincion quisieres saber el valor de cada triangulo, multiplica la mitad de la D. C. que es tres, por la perpendicular, que vale ocho, y montará veinte y quatro: ò multiplica por lo que vale la mitad de la perpendicular, que es quatro, por la D. C. que vale seis, y tambien montará veinte y quatro: y tanto será el valor del triangulo A. D. C. Multiplica asimismo la B. D. que vale quinze, por la mitad de la perpendicular, que es quatro, y montará sesenta: ò multiplica la mitad de los quinze, que es siete y medio, por los ocho de la perpendicular, y tambien montará los sesenta, que juntos con los veinte y quatro, hazen los ochenta y quatro dichos, y tantos vale todo el area del triangulo propuesto. En la proposicion 13. del segundo de Euclides, que quedó citada, nos pone el diseño de la medida de vn triangulo semejante al triangulo A. B. C. que tiene por vasis B. C. y tienen de valor sus lados, A. B. vale treze, B. C. vale catorze, C. A. vale quinze: su operacion es semejante a la pasada, y así multiplica los dos mayores lados por si mismos, que juntos vno y otro, montan quatrocientos y veinte y vno: multiplica el menor lado por si mismo, y monta ciento y sesenta y nueue; restalos de los quatrocientos y veinte y vno, y quedarán dozientos y cinquenta y dos, que partidos al duplo sobre que cae la perpendicular, que vale catorze, y dobla dos, montará veinte y ocho, saldra al cociete nueue, y así queda diuidida la B. C. en dos partes, cuya diuision es en el p̄nto D. y la B. D. vale cinco, y la C. D. vale los nueue. Para conocer el valor de la perpendicular, que es A. D. multiplica el nueue por si mismo, q̄ es ochenta y vno, valor de la D. C. multiplica el lado A. C. por si mismo, que monta dozientos y veinte y cinco, resta los ochenta y vno, y quedan ciento y quaréta y quatro, que sacando la raiz quadrada saldrán doze, y tantos vale la perpendicular: y para medirle, multiplica la mitad de la perpendicular por su vasis, que vale catorze, y montará ochenta y quatro: ò multiplica cada triangulo de por si, como en la pasada, y saldra lo mismo: y así medirás quantos triangulos quisieres. He puesto la medida deste triangulo, aunque es toda vna con el pasado, porque puedes obrar con mas facilidad. Nota, que si el triangulo fuere de

los dos lados iguales, sobre el tercero ha de caer la perpendicular diuidiendole en dos partes iguales, y con su noticia sacarás el de la perpendicular, y por ella el de todo el triangulo, segun queda ya declarado en las antecedentes medidas. Si de qualquiera angulo de todo triangulo quisieres sacar perpendicular, se puede; mas es de notar, que en algunos triangulos caerà fuera de la area del triangulo. Y porque esta proposicion no nos importa a nuestro intento, por esso no declaro su demostracion, pues lo dicho basta para que puedas medir qualquiera area de todo triangulo, assi de planta, como de tierras, y de qualquiera otra cosa que en esta parte se te puede ofrecer. Puedes medir qualquiera triangulo sabiendo el valor de sus tres lados, segun lo demuestra el Reuerendo Padre fray Iuan de Ortega de la Orden de santo Domingo, en su tratado de Geometria, folio 226. exemplo 11. de triangulo: y referelo Moya libro tercero, capitulo quinto, articul. 8. Dize pues, que los tres lados de todo triangulo los juntes en vna suma, y juntos tomes su mitad, y de la mitad restes cada vno de sus lados, y el residuo multipliques vno por otro, y los dos por el tercero, y luego la multiplicacion destos tres residuos, tornarlahas a multiplicar por la mitad que tomaste, y del producto saca la raiz quadrada, y esso serà el valor del triangulo. Exemplo de lo dicho, para mayor inteligencia. En el mismo triangulo que al principio pusimos, que por vn lado tiene diez y siete

Fr. Iuan de Ortega.



siete, y por otro veinte y vno, y por otro diez, suma estas tres cantidades, y montan quarenta y ocho: toma la mitad, que es veinte y quatro. y de estos 24. resta diez y siete, y quedarã siete: resta de los mismos veinte y quatro los veinte y vno, quedan tres: resta de los mismos 24. diez, y quedarã catorze. Multipla aora siete por tres, q̄ es veinte y vno: multiplica veinte y vno por catorze, y montã dozientos y nouenta y quatro: multiplica mas estos doziētos y nouenta y quatro por los veinte y quatro, y montan siete mil y cincuenta y seis: saca la raiz quadrada, y hallarãs que es ochenta y quatro: y hallarãs que medido este triangulo como queda dicho, todo es vno; y assi medirãs todo triangulo de vna y otra fuerte.

CAPITULO LXXV.

*Trata de las figuras quadrilateras, de sus nombres, y diferencias,
y de sus medidas.*

EN La difinicion 20. del libro primero pone Euclides las figuras quadrilateras, demostrando la figura, y dandola el nombre que mas propriamente le conuiene: y dellas tratamos en el cap. 16. aunque por mayor, mas lo bastante para su inteligencia que alli pertenecia: y porque auemos llegado al medirlas, conuiene por mas particular ir las especificando. La primera es, vna superficie quadrada, que consta de quatro lineas iguales, que causan quatro ángulos rectos, demostrada en A. B. C. D. La segunda es, tetragō, ò quadrangulo, ò paralelo gramo, que de qualquiera suerte està biẽ dicho. Esta consta tambien de angulos rectos, mas no de iguales lados, porq̄ los dos exceden a los otros dos: mas son iguales los lados opuestos vno a otro, y consta de angulos rectos, demostrada en E. F. G. H. Figuranse esta, y la passada por la cambixa, de que ya tratamos en el capitulo 21. Otra figura es llamada en Arabigo, el muain, y en Griego, Rombo: y de estos terminos vsa Euclides. Esta es de iguales lados, mas no es de angulos rectos. Su fabrica es, sobre vna qualquiera linea tomar la distancia que quisieres que tenga por lado, con el compas, y sobre la linea describir porciones en las partes baxa, y alta, hasta que se cruzen, y en el tocamiento sacar lineas que vayan a parar donde estuuo sentado el compas: y assi quedarã segun demuestra Y. K. L. M. Otra es llamada semejante, el moain, ò Romboy de: y estas figuras estan con lineas paralelas, mas

causan dos angulos obtusos, y dos acutos, y son los angulos opuestos iguales entre si. Figuranse como demuestra N. R. T. I. En la definicion 21. del primero de Euclides pone otra figura, que llama el moarife, es nombre Arabigo, y a quien los Griegos con un nombre llaman Trapecia, es nombre generico para todas las figuras de quatro lados desiguales, de las quales vnas tienen los dos angulos rectos, y el otro obtuso, y otro acuto, como demuestra A. B. C. D. y por angulo recto se llama trapecia, ò rectangulo. Otra trapecia ay de dos lineas paralelas desiguales, y otras dos iguales, que constituyen quatro angulos, dos obtusos, y dos acutos, segun demuestra H. X. V. O. y todas las demas figuras que huuiere de quatro lados demas de las dichas, se han de llamar trapecias. Las medidas de todas estas figuras iremos declarando cada vna de por si, con la orden que se han ido demonstrando, para que en el lugar, y sitio que se te ofrezcan, con facilidad las midas. Y aunque las medidas destas figuras por las passadas de los triangulos se podian entender, con todo esto sacaràn por vno lo otro, y con lo que fuere obrando se entenderà mejor. La primera figura que pusimos fue la quadrada, semejante a la A. B. C. D. Y para esto has de notar, que su superficie desta, ò sus semejantes figuras, es contenida debaxo de dos de sus lados, ò lineas, que comprehenden vno de sus angulos rectos, qualquiera que sea, como se infiere de la primera definicion del segundo de Euclides. Assi que si la figura propuesta tuuiere de valor ocho tamaños, ò pies por cada lado, auiendo dicho que es contenida debaxo de dos de sus lados, multiplicando vno por otro, el producto serà el valor de la tal area: y teniendo ocho pies, multiplicando ocho por ocho, montarà sesenta y quatro; y tantos pies quadrados tendra el quadrado propuesto. La doctrina dicha pertenece tambien al paralelo gramo, ò quadrangulo, que tambien es contenido debaxo de dos de sus lados, segun lo dicho de Euclides: y ass el paralelo gramo E. F. G. H. valiendo la E. H. quatro pies, y la G. H. seis, multiplicando los quatro por seis, valdra su area veinte y quatro pies: y assi mediràs las semejantes, sean grandes ò pequeñas. El moain, ò romboyde, se mide con la noticia de sus diagonales, ò con la noticia de sus lados, y vna de sus diagonales, porque mal se podra medir aunque se sepan sus lados, si no se saben el valor de sus diagonales, o por lo menos de la vna. Para lo qual supongo, que el moain A. B. C. D. vale qualquiera de sus lados diez pies, y la diagonal A. C. que diuide al rombo, ò al

moain

Euclides.

moain en dos partes iguales por la proposicion 34. del 1. de Euclides tiene de valor doze pies, cuya mitad es seis: para que con esta noticia se sepa el valor de la perpendicular B. D. seguiás la regla q̄ dimos en el capit. pasado, multiplicando los seis por si mismos, que montan treinta y seis: y multiplicando tambien vno de sus lados por si mismo, que es ciento: y restando los treinta y seis de los ciento, quedarán sesenta y quatro; y sacando la raíz quadrada, saldra al producto ocho, y assi toda la linea B. D. valdra diez y seis, y por la noticia destas dos diagonales podrás saber el valor de qualquiera de sus lados, segun lo obramos en el cap. pasado. Nota, que por las diagonales se ha conuertido el moain en quatro triangulos rectangulos, y para conuertirlos en paralelos gramos, ò en quadrados, harás segun diximos en el capit. pasado, mas para medirlos por Arifmetica, y saber quantos pies quadrados tiene el area de las tales figuras, multiplica vna diagonal por la mitad de la otra, y el producto será el valor del moain; ò multiplica vna diagonal por otra, y del producto toma la mitad, y será el valor de la tal area. Diximos que la B. D. valia diez y seis, y la A. C. doze multiplica diez y seis que vale vna diagonal, por seis, que es la mitad de la otra, y montará noventa y seis, y tanto valdra toda su area: ò multiplica diez y seis por doze, que es el valor de las dos diagonales, y montará ciento y noventa y dos; y su mitad será noventa y seis, que es lo mismo: ò multiplica cada mitad de area de por si, que se haze multiplicando la mitad de vna diagonal, por la mitad de la otra, y monta quarenta y ocho, que dobiados montan noventa y seis. Tambien puedes medir de por si cada triangulo de los quatro, multiplicando la mitad de vn diagonal por la quarta parte de la otra, y montará cada vno veinte y quatro, que juntos hezen los noventa y seis; y assi medirás las semejantes. Para medir la que es simil al Moain, ò Romboide, es tambien necessario el tener noticia de sus lados como en la figura pasada, y de vna de sus diagonales, que con esso ay lo suficiente para medirle. Para lo qual supongo, que esta figura A. B. C. D. tiene de valor el lado A. B. treinta y quatro pies, y el opuesto a él, los mismos treinta y quatro, y los lados A. D. B. C. tienen de valor veinte pies, y la diagonal A. C. vale quarenta y dos pies, con la qual queda diuidida la figura en dos partes iguales por la 34. del primero de Euclides: y quedan formados dos triangulos, y sosceles, que son C. A. B. D. C. A. y estos se hã de medir segun diximos en el cap. pasado, reconociendo el valor de la perpendicular, y donde viene a

Nota.

Euclides.

caer: y obrandolo segun queda dicho, hallaràs que la perpendicular viene a caer en la G. diuidiendola A. C. en dos partes, de tal fuerte, que la mayor tiene de valor treinta pies, y la menor doze, q̄ hazen los quarenta y dos. Para saber el valor de la perpendicular B. G. sigue la regla del cap. 73. ò la que queda dicha en el cap. pasado, y hallaràs que es su valor diez y seis pies: mide todo el triangulo y sosceles segun el pasado; y montarà trecientos y treinta y seis, y doblado serà el valor de todo el romboyde, que serà seiscientos y setenta y dos; y lo mismo saldrà si multiplicares el valor de la perpendicular, q̄ es diez y seis, por el valor de la diagonal, que es quarenta y dos, que tambien saldràn los mismos seiscientos y setenta y dos: puedes medir esta figura sin conocer el valor de la perpendicular con sola la noticia de los tres lados de qualquiera de sus triangulos, como queda dicho en el postre exemplo del cap. pasado, midiendo cada triangulo de por si, y juntandolo, que tambien saldrà lo mismo, y assi mediràs las semejantes. Nota, que si en esta, ò en otra qualquiera area que midieres, no tuuieres los lados racionales, (quiere dezir, que sea su valor enteros con quebrados,) en tal caso usaràs de las reglas de quebrados de los cap. 9. hasta 12. y con esso quedará qualquier medida ajustada, por mas pequeño que sea el quebrado. Para medir la figura que dizen el Almoarife, ò trapezia, como si fuesse A. B. C. D. que tiene los dos angulos rectos B. C. para medir esta es necessario conocer sus tres lados el valor que tienen: para lo qual supongo, que el lado A. B. vale veinte pies, y el opuesto B. C. vale veinte y ocho, y el lado C. B. vale diez, para medir esta de vna vez, suma el valor de las dos paralelas, y montarà quarenta y ocho: toma la mitad, que es veinte y quatro, y multiplica la por los diez, y montarà dozientos y quarenta pies, y tantos tendrá la tal figura. Puede ser te den conocido el lado A. D. y no el lado B. C. en tal caso mira lo que va del lado B. C. que vale veinte y ocho, al lado A. B. que vale veinte que son ocho, y multiplica estos ocho por si mismos, y el lado A. D. multiplica tambien por si mismo, y resta el numero, ò cantidad que salio del ocho del quadrado que salio del lado conocido, y del residuo saca la raiz quadrada, y esso serà el valor del lado no conocido B. C. formando vn triangulo rectangulo, y assi mediràs las semejantes. Puede ofrecerse el medir otra trapezia segun demuestra A. B. C. D. de la qual el lado A. B. vale veinte, y el lado D. C. vale treinta y seis, y los lados A. D. B. C. valen diez cada vno: para medir esta, ò las semejantes, es necesario

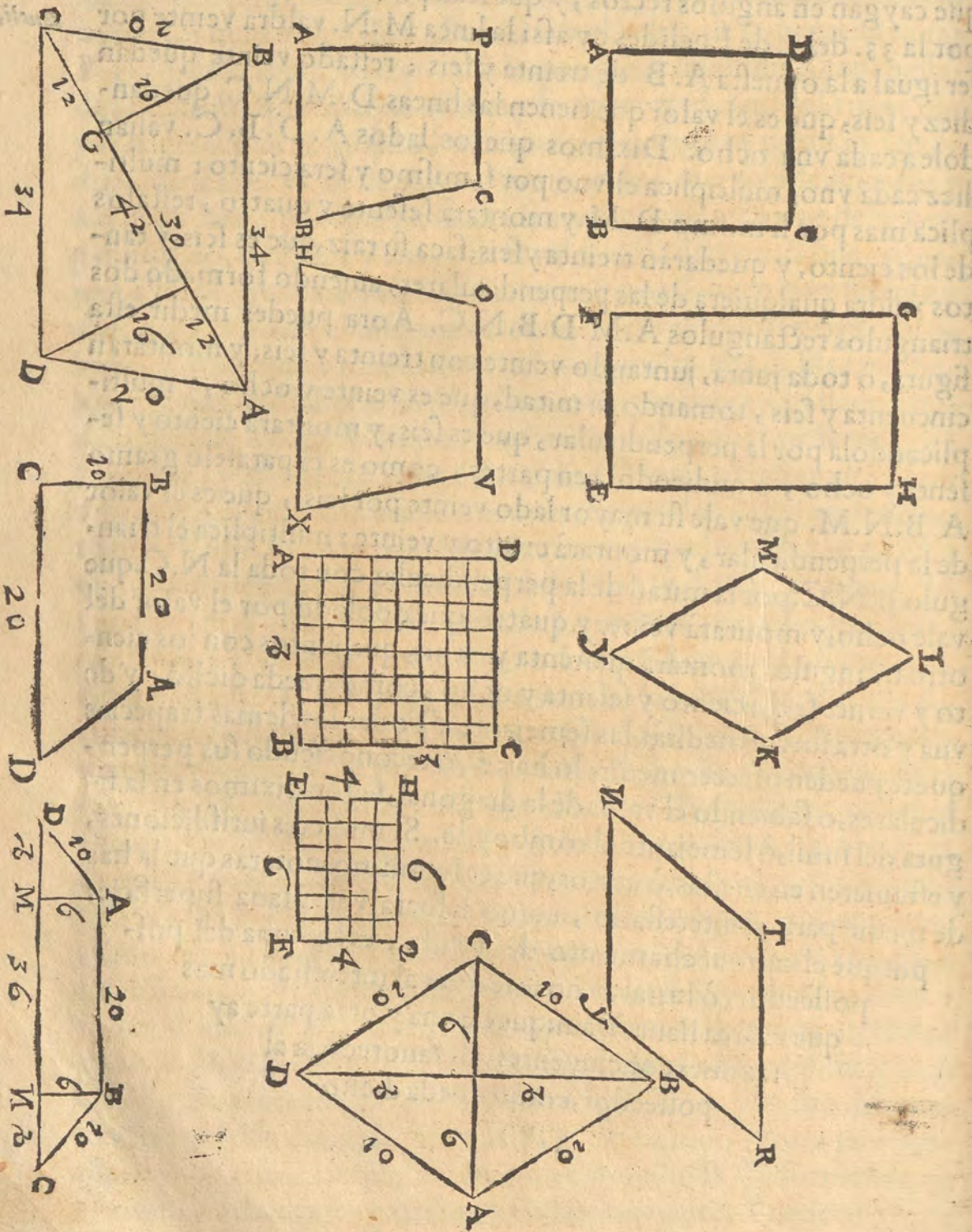
Nota.

fario

fario saber la distancia recta que ay entre las dos paralelas A. B. C. D. y esto se ha de hazer echando las perpendiculares A. M. B. N. que caygan en angulos rectos, y que sean paralelas, y seràn iguales por la 33. del i. de Euclides: y afsi la linea M.N. valdrà veinte por ser igual a la opuesta A. B. de treinta y seis; restado veinte quedandole a cada vna ocho. Diximos que los lados A. D. B. C. valian diez cada vno, multiplica el vno por si mismo y ferà ciento: multiplica mas por si mismo D. M. y montará sesenta y quatro, restalos de los ciento, y quedaràn treinta y seis; faca su raiz, que es seis, y tantos valdra qualquiera de las perpendiculares, auiendo formado dos triangulos rectangulos A. M. D. B. N. C. Ahora puedes medir esta figura, ò toda junta, juntando veinte con treinta y seis; y montaràn cincuenta y seis, tomando su mitad, que es veinte y ocho, y multiplicandola por la perpendicular, que es seis, y montará ciento y sesenta y ocho, ò midiendola en partes, como es el paralelo gramo A. B. N. M. que vale su mayor lado veinte por seis, que es el valor de la perpendicular, y montará ciento y veinte: multiplica el triangulo B. N. C. por la mitad de la perpendicular con toda la N. C. que vale ocho, y montará veinte y quatro, que doblado por el valor del otro triangulo, montará quarenta y ocho, que juntos con los ciento y veinte seràn ciento y sesenta y ocho, como queda dicho: y de vna y otra suerte mediràs las semejantes. Todas las demas trapecias que se pueden ofrecer medir, lo haràs, ò reconociendo sus perpendiculares, ò sabiendo el valor de la diagonal, segun diximos en la figura del simil, ò semejante al romboyde. Si midieres jurisdicciones, y estuieren en cuestras, ò cerros, que es lo mismo, notaràs que la has de medir para el interessado, como si fuera vna plana superficie: porque el aprouechamiento de la vista, es fortuna del poseedor, ò lugar, y no se le deue al interessado mas que el area llana. Y aunque de vna y otra parte ay razones concluyentes, yo fauoreceria al poseedor, como queda dicho

(. ?)

DE ARTE, Y USO

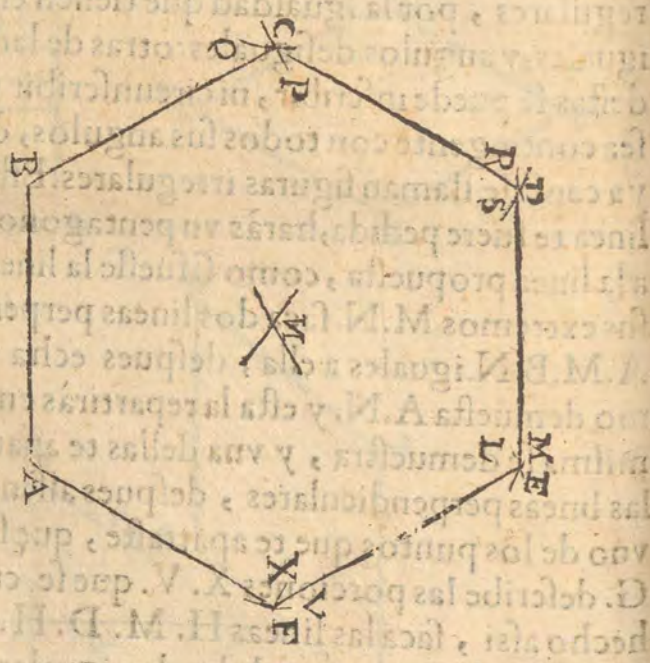
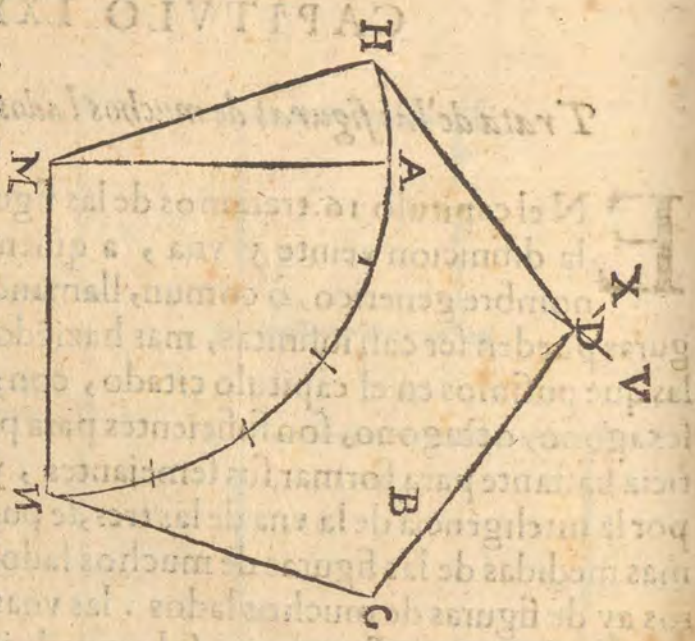


CAPITULO LXXVI.

Trata de las figuras de muchos lados, y de sus medidas.

EN el capitulo 16. tratamos de las figuras de muchos lados en la definicion veinte y vna, a quien dieron los Griegos vn nombre generico, ò comun, llamandolas Poligone: estas figuras pueden ser casi infinitas, mas haziendo diseño de tres, que son las que pusimos en el capitulo citado, con nombre de pentagono, sexagono, octagono, son suficientes para por ellas quedar con noticia bastante para formar sus semejantes, y medir sus areas, pues por la inteligencia de la vna de las tres, se puede colegir todas las demas medidas de las figuras de muchos lados. Tres especies, ò generos ay de figuras de muchos lados. las vnas son de angulos, y los dos iguales; y a las semejantes se les puede inscribir, ò circunscribir vn circulo al rededor, por lo qual se llaman comunmente figuras regulares, por la igualdad que tienen entre si: otras son de lados iguales, y angulos desiguales: otras de lados desiguales: y a ninguna destas se puede inscribir, ni circunscribir vn circulo de tal suerte que sea contingente con todos sus angulos, ò que toque a ellos; por cuya causa se llaman figuras irregulares. Esto presupuesto, si sobre vna linea te fuere pedida, haràs vn pentagono, que sus lados sean iguales a la linea propuesta, como si fuesse la linea M. N. en tal caso, sobre sus extremos M. N. saca dos lineas perpendiculares como demuestrã A. M. B. N. iguales a ella; despues echa vna quarta de circulo, como demuestra A. N. y esta la repartiràs en cinco partes, segun en ella misma se demuestra, y vna dellas te apartaràs a la parte exterior de las lineas perpendiculares, despues assentando el compas sobre el vno de los puntos que te apartaste, que son los que demuestran H. G. describe las porciones X. V. que se cruzan en el punto D. esto hecho assi, saca las lineas H. M. D. H. N. G. D. G. y assi quedará formado el pentagono de las dos iguales a la linea propuesta, y de iguales angulos, segun el diseño lo demuestra. Si te pidieren hagas vn sexagono, ò sexauo que tenga los lados iguales a vna linea propuesta, como si fuesse la linea A. B. para hazer los semejantes, abre el compas la distancia de la linea A. B. y assentandole vna punta en vno de sus extremos, y luego en el otro describe las dos porciones que se cruzan en el punto N. que es el centro del sexagono; despues
torna

torna a assentar el compas en el punto A. y del describe la porcion X. y assentandole otra vez en el punto N. describe la porcion V. y se cruzarán las dos en el punto F. haz lo mismo en el lado opuesto, echando las porciones Q. P. que también se cruzan en el punto C. Torna a assentar el compas en el punto F. y describe la porcion M. y assentando el compas en el punto N. describe la porción L. que se cruzan en el punto E. haz lo mismo a la mano diestra, y assentando el compas en los puntos N, C. describe dellos las porciones R. S. que se cruzan en el punto D. tira despues las lineas B. C. C. D. D. E. E F. F. A. y con esto queda formado el sexagono, con seis lados iguales al propuesto, segun fue la demãda hecha: y quedará como el deseno lo demuestra.

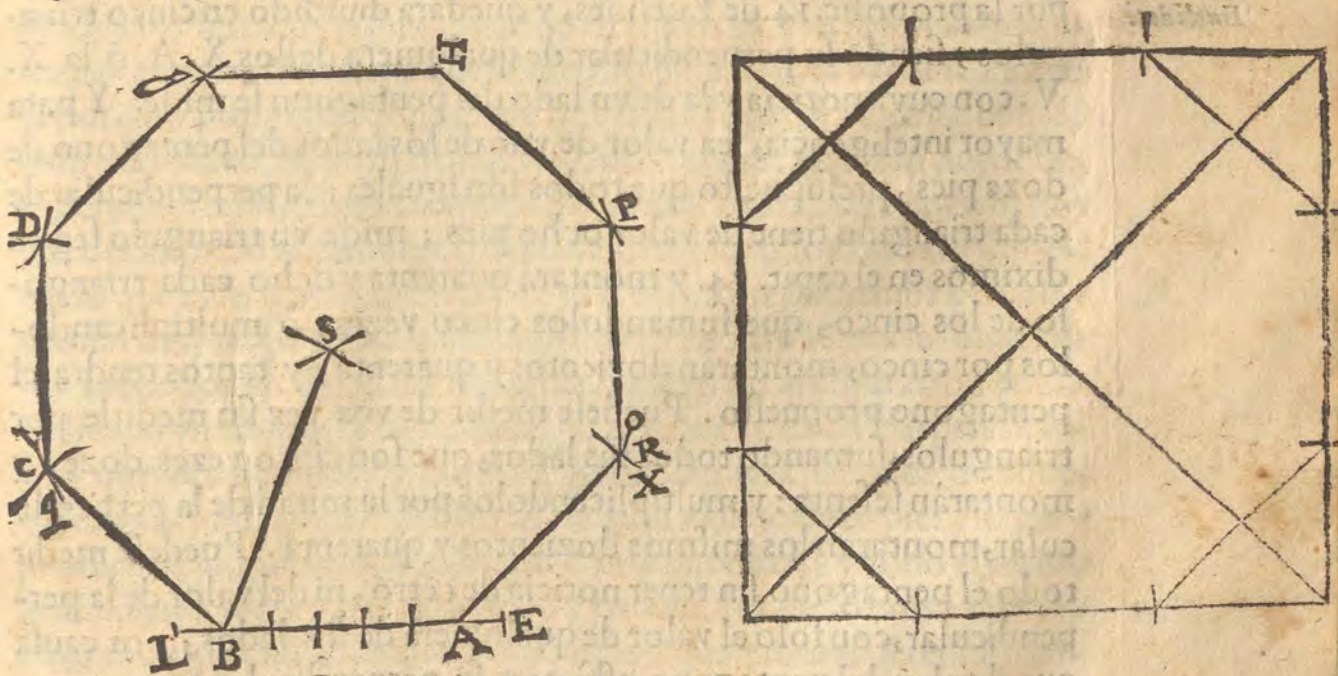


Si te fuere pedido hagás vn octagono, ò vn ochauo, que sea a cada lado igual a vna linea propuesta, de tal suerte, que ninguno de los ocho lados sea mayor que la linea propuesta, como si fuesse A.B. para hazer vn ochauo que sea cada lado igual a ella, repartela en cinco partes, y alargala a cada extremo vna parte, segun demuestran E.L. abre el compas segun toda su distancia, y assentandole en los

los puntos E. L. describe las porciones que se cruzan en el punto S. el qual es centro, ò ha de ser de todo el ochauo: y para irle traçando, abre el compas la distancia de la línea propuesta A. B. y describe las porciones Q. V. torna a abrir el compas segun la distancia B. S. y assentando vna punta en el punto S. describe las porciones O. X. y se cruzará en los puntos R. C. y de la suerte que has cogido estos dos puntos, irás echando las demas porciones para los demas angulos, y se cruzarán todas en los puntos D. G. H. P. y dellos sacarás las líneas B. C. D. C. G. D. H. G. P. H. R. P. A. R. y assi quedará hecho el ochauo de ocho lados iguales entre si, y iguales cada vno a la línea propuesta, como el deseno lo demuestra: y assi harás las semejantes.

Nota, que para hazer vn ochauo, le podras hazer haziendo vn quadrado, y despues tirando dentro del las líneas diagonales, y abriendo el compas desde vno de qualquiera de sus quatro angulos hasta la parte que se cruzan las dos diagonales, sin que tengan mas ni menos, y con esta distancia yendo assentando el compas sobre cada vno de los quatro angulos, y en las líneas que ay de angulo à angulo, señalar la parte que alcançare del compas, de tal suerte que en cada línea de las quatro venga a auer dos señales, vna a vn lado, y otra à otro: y distas señales tira las líneas que cortan los angulos del quadrado, y assi quedará hecho vn ochauo tan perfeto como el passado, haziendole como està dicho, y el deseno lo demuef-

Nota.



tra.

No. a. tra. Nota, que todas estas tres figuras las puedes hazer con notable facilidad, con solo hazer vn circulo, y repartir al rededor de la figura que quisieres hazer, y despues de repartida tirar lineas hasta cerrar la figura que quisieres hazer: y la tal serà inscripta, segun la difinicion primera del quarto de Euclides. Y asì dize, que la figura que estuviere dentro de otra figura, se dize inscripta, y la de afuera circunscripta, quando es que la inscripta es la que se escribe, ò esta escrita, toca ò es contingente con sus angulos a la parte interior de la escrita: mas como queda dicho, de qualquiera suerte puedes hazer qualquiera figura, con tal que la peticion no sea dando los lados iguales a otra linea propuesta.

Euclides.

Si te pidierē dentro de vn circulo des los lados conocidos de qualquiera destas figuras, de tal suerte, q̄ seã inscritas respeto del circulo circunscripto, hallaràs esto por el cap. 47. donde tratamos de los cartabones. Para medir estas tres figuras, y sus semejantes, es necesario conocer el centro: y por que empecamos con el pentagono, serà el primero en su medida. Sea pues el pentagono M.N.E.D.B. del qual no se sabe el centro, para conocerle tira vna linea de vno de sus angulos, que vaya a la mitad del lado opuesto, como demuestra A.B. saca otra del angulo D. que cayga tambien en la mitad del lado opuesto, conforme a la D.V. y en la parte que estas dos se cortaren, ò cruzaren serà el centro del tal pentagono, que es en el punto X. y facendo de todos los angulos lineas a su centro, seràn iguales por la proposic. 14. de Euclides, y quedarà diuidido en cinco triangulos, siendo su perpendicular de qualquiera dellos X. A. ò la X. V. con cuya noticia y la de vn lado del pentagono se mide. Y para mayor inteligencia, sea valor de vno de los lados del pentagono de doze pies, presupuesto que todos son iguales; la perpendicular de cada triangulo tiene de valor ocho pies; mide vn triangulo segun diximos en el capit. 74. y montarà quarenta y ocho cada triangulo de los cinco, que sumandolos cinco vezes, ò multiplicandolos por cinco, montaràn dozientos y quarenta, y tantos tendra el pentagono propuesto. Puedese medir de vna vez sin medirle por triangulos, sumando todos sus lados, que son cinco vezes doze, y montaràn sesenta: y multiplicandolos por la mitad de la perpendicular, montaràn los mismos dozientos y quarenta. Puedese medir todo el pentagono sin tener noticia de cetro, ni del valor de la perpendicular, con solo el valor de qualquiera de sus lados, por causa que el valor del pentagono està con su perpendicular en proporcion

Euclides.



cion sexquialtera, de que ya tratamos en el capitulo 34. y afsi se conoce en el exemplo passado: porque ocho con doze estàn en proporcion, como dos con tres. Y conoceràs ser afsi el pentagono propuesto, si le trazasses con pitipie, de que tambien tratamos en el cap. 21. Y tambiẽ lo conoceràs por la regla de tres del cap. 13. De suerte que si el pentagono tiene doze pies por cada lado, di por regla de tres; si tres me dan dos, doze quantos me daràn: multiplica el segũdo por el tercero, y el producto parte por el primero, y hallaràs que sale a la porcion ocho; suma los lados del pentagono, y montaràn sesenta: multiplicalos por la mitad de los ocho, ò de lo que saliere, y montaràn los mismos dozientos y quarenta: ò fino, suma los lados, que son sesenta, y la mitad multiplica por lo que salio, que es ocho, ò lo que saliere, y tambien montarà los mismos dozientos y quarenta, y afsi mediràs qualquiera de las figuras semejantes. El segundo exemplo, ò figura que pusimos, es el sexsauo, y este facando lineas de angulos à angulos, vendra a tener seis triangulos equilateros, y equiangulos; y afsi dando conocido qualquiera de sus lados, se dan conocidos todos los de los seis triangulos interiores, y exteriores, como el deseño lo demuestra. Para medir cada vno de por si, seguiràs la regla que dimos en el cap. 64. y multiplicando el valor del vn triangulo, por los seis que tiene el sexsauo, quedará medida toda su area: y afsi mediràs las semejantes.

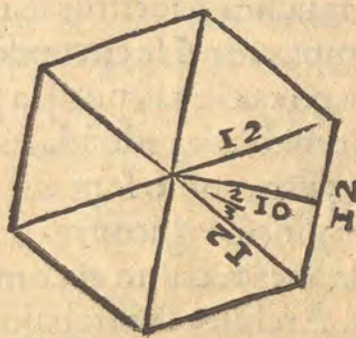
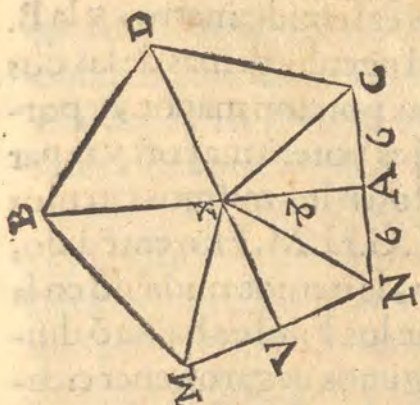
Nota, que si sumares los seis triangulos, por quanto tienen quebrados los sumaràs segun diximos en el cap. 9. y si los multiplicares porque tambien tienẽ quebrados, lo haràs por el cap. 11. La causa porq̃ no pongo la proporcion que tiene la perpendicular con el lado del sexsauo, es porq̃ siendo sus lados racionales, no lo puede ser la perpendicular, como tampoco lo es toda su area, segun en su lugar diximos. Mas tambien si del sexsauo sumares los lados, y supieres lo que es su semidiametro, que es la linea que llamamos perpendicular de qualquiera de los triangulos, y multiplicares la suma de los lados por la mitad de la perpendicular: ò al contrario, multiplica la mitad de la suma de los lados por toda la perpendicular, que de vna suerte y otra, el producto será el valor de todo el sexsauo. Afsi que si el lado del sexsauo valiere doze pies, su perpendicular conoceràs que vale diez y dos quintos, y todo el triangulo sesenta y dos y dos quintos: y todo el sexsauo (como està dicho) multiplicado, sumando sus lados, que montan setenta y dos pies, por la mitad de la perpendicular, que es cinco y vn quinto,

Nota.

T mon-

montará trecientos setenta y quatro y dos quintos : ò multiplica la mitad de los lados, que es treinta y seis, por toda la perpendicular, q̄ es diez y dos quintos, y montará los mismos 374. y dos quintos : ò suma los seis triangulos, y tambien montá lo mismo: y lo mismo si el valor de vn triangulo le multiplicas por seis, que tiene el sexauo: y assi medirás sus semejantes. El ochauo fue la tercera demostraciõ deste capit. y para auerle de medir sigue las reglas de los passados, y echando lineas de angulos à angulos, vendrá a tener ocho triangulos, segun el deseño lo demuestra, q̄ tienē los dos lados iguales, y el otro desigual: y puedes medir cada triángulo por el cap. 74. dandote conocidos sus lados. El centro se conoce, cõ tirar dos lineas no mas de angulo a angulo: mas yo supongo q̄ ni te dan conocido el cẽtro, ni el valor de la perpẽdicular; en tal caso notarás, q̄ el lado del ochauo sea con su semidiametro, como cinco cõ seis, de tal fuerte, q̄ si el lado del ochauo tiene cinco pies, su semidiametro ha de tener seis pies. Pueseõ esta noticia supõgo, q̄ el lado del ochauo vale diez pies, para saber lo q̄ vale su semidiametro, q̄ es lo mismo q̄ linea perpendicular, de qualquiera de sus triángulos ordena la regla de tres del cap. 13. diziendo, si cinco me dá seis, diez quãtos me darán, multiplica el segundo por el tercero, y mōtará sesenta: parte por el primero, y saldrá a doze, y tantos pies vale la linea perpẽdicular, ò semidiametro del ochauo, cuyo lado es de diez pies. Cõ solo esto le puedes medir, multiplicando el triángulo por la perpẽdicular, q̄ es doze, por la mitad del lado exterior, q̄ vale diez, y montará sesenta pies. O multiplicando por la mitad de la perpẽdicular, q̄ es seis, por los diez q̄ vale el lado exterior, y tambiẽ mōtará los sesenta. Conocido q̄ vno de sus ocho triángulos vale sesenta, multiplicalos por ocho, y mōtará 480. y tãtos pies tiene el ochauo propuesto, saldrá lo mismo si sumas sus lados, q̄ montá ochenta, y los multiplicas por la mitad de su perpẽdicular, ò semidiametro, q̄ es seis, y tambien monta los 480. y assi medirás las semejantes. Si te pidierẽ des el valor de los lados de los triangulos, q̄ es la linea q̄ ay desde qualquier angulo a su centro, lo harás segun diximos en el cap. 73. multiplicando la perpẽdicular, q̄ es doze, por si misma, que monta 144. y multiplicando la mitad de su vasis por si mismo, que monta veinte y cinco, que juntos hazen ciento y ochenta y nueue, sacando su raiz, q̄ es treze y veinte veinte y seis auos, y assi darás conocido qualquiera lado. Nota, que demas de las figuras dichas, ay otras que no son, ni pueden ser regulares, mas siempre que las tales figuras te fueren propuestas, es muy
facil

Nota.



facil su medida, pidiendo el valor de sus lados, y diuidiendola con lineas, y formando triangulos, y estando assi, la mediràs sin dificultad ninguna: porque ya quedò aduertido en la primera peticion del capit. 17. que se puede alargar, y tirar qualesquiera lineas. Otrofi, si se te ofreciere alguna dificultad de medida, la hallaràs en ella poca satisfacion, la conoceràs si ordenares vn petipie, y por èl la fueres regulando, y las mismas que yo dexo demostradas, conoceràs que estan por el ajustadas, si con curiosidad las corriges: pues aun esse trabajo no le he escusado, deseando en todo el mayor acierto.

CAPITULO LXXVII.

Trata de figuras circulares, y de sectores, y porciones de circulo, y de sus medidas.

Cosa es muy conocida de todos la figura circular, y nadie ignora el modo de hazer el circulo, de que ya hizimos menciõ en el cap. 16. segun la define Euclides, definicion 14. libro 1. y en el mismo capitulo diximos, que ès diametro, y porcion mayor, y menor de circulo, segun el mismo Euclides, y assi en esta parte poco tenemos que aduertir. Mas para la inteligencia, es necessario tratar de su fabrica: la qual es, abriendo vn compas, y fijando la vna punta con la otra, ir circundando, y quedará formado el circulo, segun lo demuestra A. B. C. y la parte donde se assentò el compas, señalado en el punto D. es centro del tal circulo, del qual todas las lineas q̄ salieren seràn iguales, segun ya queda dicho en el lugar citado. La linea q̄ se echare dentro del circulo passando por el cetro, y llegare a su circunferècia, le diuidirá en dos partes iguales: y esta tal linea es la que se llama diametro, y su mitad

Euclides.

semidiametro, como demuestra D.B. que es semidiametro, y la B.D.C. es diametro. Tambien se diuide el circulo demas de las dos partes iguales, en dos porciones, llamadas porcion mayor, y porcion menor, como demuestran V.X.H. q̄ es porciõ mayor: y la parte V.G.H. es porcion menor. Demas desto, en los mismos circulos se formã secteres, q̄ es lo que demuestra V.G.H.M. Esto entẽdido, todo el, y en partes, segun queda diuidido, le iremos midiẽdo en la forma q̄ se puede medir, porq̄ sabemos que los Filofos hallarõ dificultad en la quadratura de vn circulo, y algunos negaron auer ciencia para quadrarle, como comunmente muchos Maestros lleuan, q̄ la circunferencia la mide seis vezes el compas con q̄ se circundò, ò q̄ tiene seis semidiametros: mas esta regla no es cierta, porq̄ la parte de linea curva q̄ coge el compas quãdo le midẽ a la redonda, es mayor q̄ la recta q̄ causa el cõpas de punto a pũto, como se puede experimentar formado vna porciõ de circulo: y los q̄ negaron no poderse medir el circulo, fue considerando, q̄ la linea recta no es comparable, ni tiene cierta proporciõ cõ la curva. Archimedes trabajò para descubrir lo mas q̄ pudo esta verdad. Y este Autor dize, q̄ està toda circunferencia cõ su diametro, en proporciõ tripla, y vna parte, que es menor q̄ septima, y mayor q̄ diez setenta y vn auos. El P. fr. Iuan de Ortega en su tratado de Geometria, 2. exemp. de medir areas redondas, mide las tales areas en proporciõ tripla sexquiseptima, que sea como siete con veinte y dos, y así pone vna circunferencia, que tiene de diametro catorze varas, y de redondez, ò periferia, quarẽta y quatro, q̄ es lo mismo que siete con veinte y dos: cuya doctrina sigue Moya lib. 3. de Geometria, cap. 11. y comunmẽte siguen todos esta doctrina. Lo q̄ nos enseñò Archimedes, fue, hazer vn triangulo rectangulo, q̄ fuessẽ igual a la circunferencia, de la qual se causasse el tal triangulo, como lo demuestra el triangulo A.B.C. y tanto vale toda la circunferencia como todo el triãgulo, por estar estẽdida la linea redonda, que es la A.B. y la B.C. es su semidiametro. Para reducirlo a quadrado, lo haràs sacando vn medio proporcional entre la A.B. y la B.C. segũ diximos en el cap. 19. Y para cõuertirle en paralelo gramo, haràs segun diximos en el cap. 74. Mas para medir los pies superficiales q̄ tendra qualquiera circulo, es necessario tener noticia de vna de dos cosas, ò de su circunferencia, ò de su diametro, porque de lo vno se colige lo otro. Diximos que està en proporciõ tripla sexquiseptima, que es como siete con veinte y dos, pues supõgamos quierẽs medir vna circunferencia, que tiene veinte y vn

pies

Archimedes.

Fr. Iuan de Ortega.

Moya.

pies de diametro, y no te dan conocido el valor de su periferia, ò redondez: para conocer su valor ordena la regla de tres del cap. 13. diciendo, si siete me dan veinte y dos, veinte y vno quantos me daràn: multiplica por el cap. 5. el tercero por el segundo, y mōtarà quatrocientos y sesenta y dos, partelos por el primero, por la regla del cap. 6. y saldrà a la particion a sesenta y seis, y tantos pies tendrà la linea circular, cuyo diametro vale veinte y vn pies. Otro si supongamos, que te dan conocida la circunferencia, y no el diametro, y q̄ su circunferencia vale sesenta y seis pies: pidēte dēs conocido el valor del diametro, ordena otra vez la regla de tres, diciendo, si veinte y dos me dan siete de diametro, sesenta y seis quātos me daràn, multiplica el segundo por el tercero, y mōtarà quatrocientos y sesenta y dos: parte por el primero por la regla del cap. 7. y saldrà a la porcion veinte y vno, y tantos pies tendrà el diametro, cuya circunferencia es 66. pies, y de vna y de otra forma conoceràs, ò por el diametro la circunferencia, ò por la circunferencia el diametro, segū queda declarado. Para medir los pies quadrados q̄ el propuesto circulo tiene en toda su superficie, multiplica la mitad del diametro por la mitad dela circunferencia, y lo que saliere al producto, seràn los pies q̄ tiene el circulo: ò al contrario, multiplica por la mitad del semidiametro por toda la circunferencia, y tambien saldrà lo mismo: ò multiplica el semidiametro por la circunferencia, y la mitad del producto serà su valor. Y puesto que el valor del diametro es veinte y vn pies, y el de la circunferencia sesenta y seis, multiplicandò la mitad, que es treinta y tres, por la mitad del diametro, que es diez y medio, saldrà al producto trecientos y quarenta y seis pies y medio: ò multiplicando la circunferencia, que es sesenta y seis, por la mitad del semidiametro, que es cinco y vn quarto, saldrà al producto los trecientos y quarenta y seis pies y medio: ò multiplicando la circunferencia, que es sesenta y seis, por el semidiametro, que es diez y medio, saldrà al producto seiscientos y nouenta y tres; tomando su mitad, quedaràn los quatrocientos y quarenta y seis y medio, que de qualquiera suerte saldrà lo mismo: y assi mediràs las semejantes. Para medir sectores de circulo, es necessario te den conocido el valor del diametro, ò el de todo su circulo, para q̄ por lo vno se conozca lo no conocido, como en el exēplo passado se ha visto. Supōgamos q̄ el circulo A.B.C. tiene de diametro los 21. pies del circulo passado, y que el sector q̄ has de medir es A.B.D. cuyo centro es D. del qual las lineas que salieren a su circunferencia, seràn iguales,

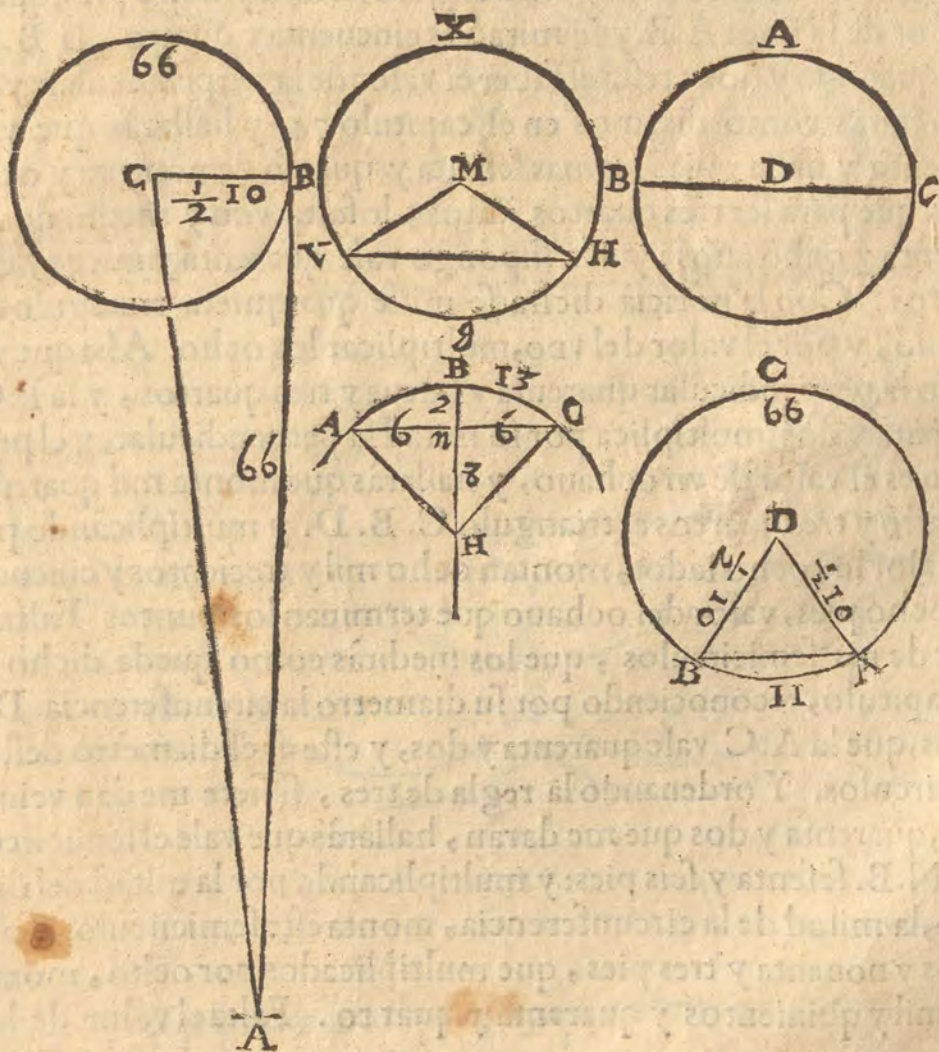
A R T E , Y V S O

teniendo veinte y vn pies el diametro, y su circunferencia sesenta y seis, mira que parte de circulo toma el sector, y q̄ valor tiene, y por su mitad multiplica el semidiametro, y el producto serà el valor del sector: ò multiplica la mitad del semidiametro, por el valor q̄ tiene la parte de la circunferencia, y saldra lo mismo: y tambien saldra si multiplicas vno por otro, y del producto tomas la mitad, q̄ todo es vno. Para lo qual supongo, toma la sexta parte del circulo la porciõ del sector, y de sesenta y seis, la sexta parte es onze pies, que es el valor del arco A. B. multiplicale como està dicho, los onze por la mitad del semidiametro, q̄ es cinco y vn quarto, y montara cincuenta y siete pies y tres quartos, y tantos tẽdra el propuesto sector. Mas multiplica los diez y medio, que vale el semidiametro, por la mitad de los onze, que es el valor del arco A. B. q̄ es cinco y medio, y tambien monta los mismos cincuenta y siete pies y tres quartos: multiplicale como diximos vno por otro, que es el semidiametro, que vale diez y medio, por los onze q̄ vale el sector de circulo, ò de arco, y monta ciento y quinze y medio, tomando su mitad, como està dicho, quedan los cincuenta y siete y tres quartos: y assi mediràs los semejantes, sean los sectores grandes, ò pequeños, q̄ de vna y otra suerte saldra lo mismo. Quando huieres de medir porciones de circulo, es necessario q̄ reconozcas el centro, sobre el qual se dio la porcion del circulo: y esto lo haràs en vna de dos, ò por la regla que pusimos en el cap. 19. acerca de conocer el centro, ò multiplicando la parte que toma de linea q̄ diuide la circunferencia, diuidida en dos partes, cada vna de por si, y multiplicada vna por otra, el producto partirlo a la parte q̄ la partiçiõ tiene de diametro, y a la partiçiõ juntarle el mismo valor de la parte del diametro, y esso serà lo q̄ tiene todo el circulo de diametro, cuya mitad serà el centro. Y para mas clara inteligẽcia desto ultimo, sea la porciõ q̄ quieres medir, A. B. C. Supongamos q̄ la A. C. vale doze pies, su mitad es seis, multiplica vno por otro, y monta treinta y seis. La linea N. B. q̄ es la parte de diametro que toma la circunferencia, supongo vale dos, q̄ partidos los treinta y seis, les caue diez y ocho, y ajuntados los dos con los diez y ocho, montan veinte, y tantos pies tiene todo el diametro de la propuesta porcion: y su mitad q̄ es diez, serà el centro de donde se describio. Es doctrina de fray Iuan de Ortega, fol. 227. refiere lo Moya libro 3. de Geometria, capitulo 14. Para medir esta, ò las semejantes porciones, pide te den conocido el valor de la A. C. que como està dicho es doze, mas te han de dar conocido el

*Fr. Iuan de
Ortega.
Moya.*

valor

valor de la N.B. que es dos: y tambien te han de dar conocido el valor de la A.B.C. que supongo es treze, para hazerlo conoce el cẽtro como està dicho, y el valor del diametro, que es veinte, cuya mitad es diez, que es en el punto H. hecho esto ordena vn sector, que cause el triangulo A.H.C. mide todo el sector junto, segun queda dicho, multiplicando la mitad del semidiametro, que es cinco, por los treze de la linea A.B.C. y montará sesenta y cinco, que es el valor del sector: multiplica afsimismo el triangulo A.C.H. sabiendo que su perpendicular H.N vale ocho, porque todo el semidiametro vale diez, y la N.B. vale dos, que restados de diez, quedan ocho: pues multiplicando ocho por seis, ò doze por quatro, monta de vna y otra y otra suerte, quarenta y ocho, que restados de los sesenta y cinco (valor de todo el sector) quedan diez y siete, que es el valor de la porcion A.B.C. y afsi medirás las semejantes, sean grãdes ò pequeñas. Mas quando la porcion que huieres de medir fue-



re mayor que medio circulo , mediràs la menor conforme la passada; ò midiendo la menor , mide todo el circulo , y despues resta lo que monta, y el residuo es el valor de la porcion mayor: mas como està dicho, podras medir quantas porciones quisieres , aunque sean medios circulos.

Puede ofrecerfete el auer de medir vna figura mixta, como lo es, si vn sexauo, ò vn ochauo le circundase vn semicirculo a cada lado, como lo està vn estanque que se hizo en el Buen Retiro desta villa de Madrid, (medida que entendi hazerla, mas huuo quien dudasse en si seria capaz para ello , y mi estado no me da lugar mas de que responda con enseñar el modo de medirla , sin meterme en dezir si el que dudò serà para hazerlo , y si creo que serà, aunque algunos Maestros sienten lo contrario.) Este estanque es ochauado, y es segun se demuestra al fin deste capitulo. Llamante el estanque de la Torrecilla, por tenerla en medio, aunque yo no la demuestro. Tiene de gueco medido de angulo a angulo, ciento y ocho pies, que es el valor de la linea A. B. y su mitad es cincuenta y quatro : la B. C. vale quarenta y dos : resta el saber el valor de la perpendicular, y esto lo haràs como diximos en el capitulo 74. y hallaràs que vale quarenta y nueue pies , y mas setenta y quatro de nouenta y ocho auos, que para ser tres quartos justos , le falta vno y medio de los nouenta y ocho auos : y assi supongo vale quarenta y nueue y tres quartos . Con la noticia dicha se mide qualquiera triangulo del ochauo , y por el valor del vno, multiplicar los ocho. Assi que valiendo la perpendicular quarenta y nueue y tres quartos , y la B. C. quarenta y dos, multiplica por su mitad la perpendicular, y el producto es el valor de vn ochauo, y hallaràs que monta mil quarenta y quatro y tres quartos el triangulo C. B. D. y multiplicando por este valor los ocho lados, montan ocho mil y trecientos y cincuenta y ocho pies, valor del ochauo que terminan los puntos. Falta el valor de los semicirculos , que los mediràs como queda dicho en este capitulo, reconociendo por su diametro la circunferencia. Diximos, que la A. C. vale quarenta y dos, y este es el diametro destos semicirculos. Y ordenando la regla de tres , si siete me dan veinte y dos, quarenta y dos que me daran , hallaràs que vale el semicirculo C. N. B. sesenta y seis pies: y multiplicando por la mitad del diametro, la mitad de la circunferencia, monta este semicirculo , seiscentos y nouenta y tres pies , que multiplicados por ocho , monta cinco mil y quinientos y quarenta y quatro . Falta el valor de los grues-

medio, y medio catorzauo: y porque son dos las porciones que le tocan, suman quinze y vn catorzauo, que rebaxados de setenta y ocho y medio y vn catorzauo, quedan sesenta y tres y medio, y tanto es el valor de la porcion Y. O. junta estos dos numeros, sesenta y tres y medio de la porcion Y. O. con los sesenta y seis del semicirculo C. N. B. y montan ciento y veinte y nueue y medio, cuya mitad es sesenta y quatro y tres quartos, que es medio proporcional de los dos circulos: multiplica por su grueso, que es quatro, y monta dozientos y cincuenta y nueue, y tanto es el area que tiene cada semicirculo propuesto, que multiplicados por ocho, que son los circulos, montan dos mil y setenta y dos: y multiplicado por la altura de su pie derecho, lo que saliere serà el valor de las paredes, y toda su area, que es lo que pretendemos, juntando las tres partidas dichas, que es la primera ocho mil trecientos y cinqueta y ocho, valor del ochauo: y el de los semicirculos, es cinco mil y quinientos y quarenta y quatro: y el de los gruesos, dos mil y setenta y dos: montan quinze mil y nouecientos y setenta y quatro pies de area, como el deseño lo demuestra.

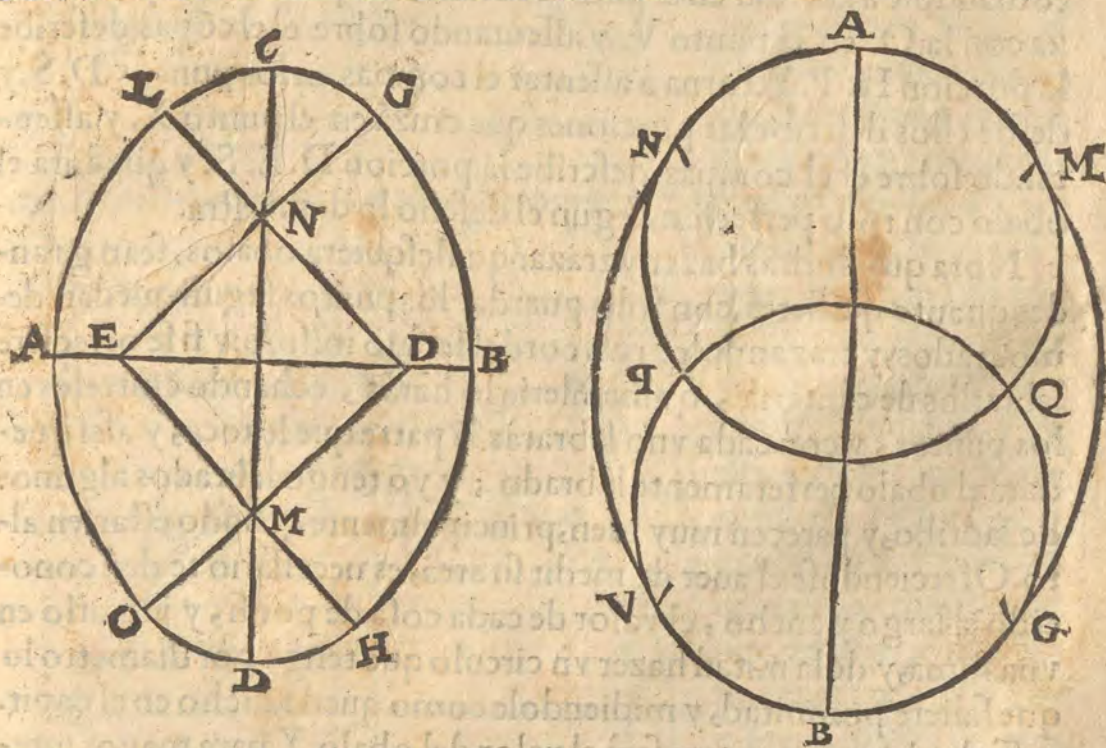
CAPITULO LXXVIII.

Trata de la fabrica de los obalos, y de sus medidas, y de otras aduertencias.

EL obalo es vna figura circular prolongada, y su cuerpo es semejante al de vn gueuo, y por essa causa se deriuò del el nombre, no solo su cuerpo, sino su area. Tambien algunas diferencias ay de trazarle, las quales iremos demostrando. Lo primero podras trazar vn obalo, si al rededor de vn palo redondo reboluieres vn papel, y despues con vn compas describir vn circulo, y estendido el papel saldra el obalo perfecto. De otra suerte se puede hazer el obalo, y es, tirando vna linea recta segun demuestra A. B. y en sus extremos echar dos circulos conforme los dos A. P. Q. B. P. Q. y quanto estos menos se cortarè, tanto mas prolongado queda el obalo: y haziendo puntos, los puntos donde se cortan, ò centros que viene a ser en los puntos P. Q. y despues en los extremos de la linea A. B. assienta el compas abierto, segun que estuuò al describir los circulos, y del vn extremo, que es en el punto A. describe las porciones N. M. haz lo mismo sobre el punto B. describiendo las porciones V. G. assienta el compas sobre el punto P. y abriendole

dole la distancia que ay hasta el punto M. describe la porcion M. G. asienta mas el compas en el punto Q. y de el describe la porcion V. N. y así quedará formado el obalo según el diseño lo demuestra.

Puedes hazer el obalo echando vna linea recta, según demuestra A. B. y echando otra que la cruce en ángulos rectos, según diximos en el capitulo 19. y lo demuestra C. D. toma dos puntos a caso en la linea A. B. que los denota E. D. advertiendo, que quanto mas arriados a la perpendicular será mas prolongado el obalo, y la distancia que tomaste a caso, essa misma has de dar de los extremos de la C. D. ázia el interior de la linea, que son los puntos que señala M. N. y sacando lineas de vnos puntos a otros, que se crucen en la M. N. que son las lineas D. O. D. L. E. G. E. H. hechas las porciones H. O. G. L. desde los puntos N. M. Hecho esto, asienta la punta del compas en el punto D. y abriendole la distancia L. describe la porcion L. O. que es el vn lado del obalo: asienta mas el compas en el punto E. y del describe la porcion G. H. y tambien quedará formado el obalo como el diseño lo demuestra.



Podras hazer el obalo sobre vn quadrado perfecto como si fuese el quadrado A. B. C. D. diuidele por medio con las dos lineas H. G. M. N. tira mas las dos lineas diagonales M. C. M. B. que crucen a la H. G. en los puntos R. S. hecho esto, asienta el compas en el punto S. y abrele la distancia S. A. y describe con el la porcion A. O. B.

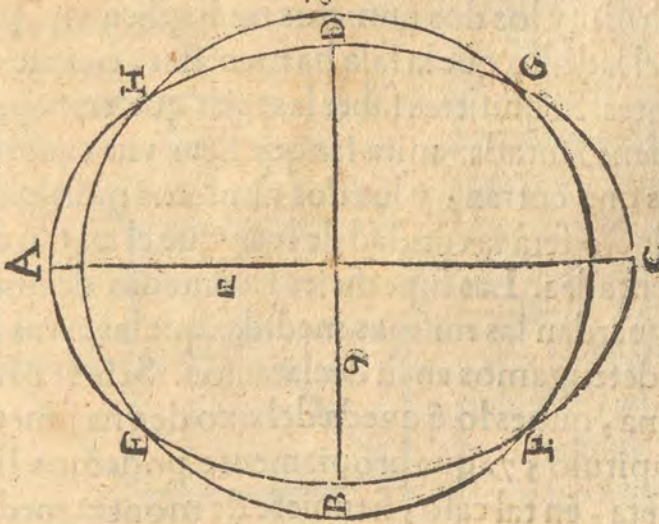
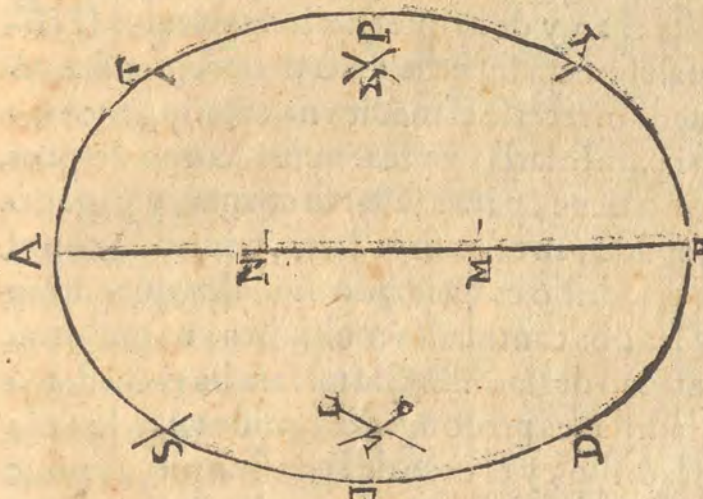
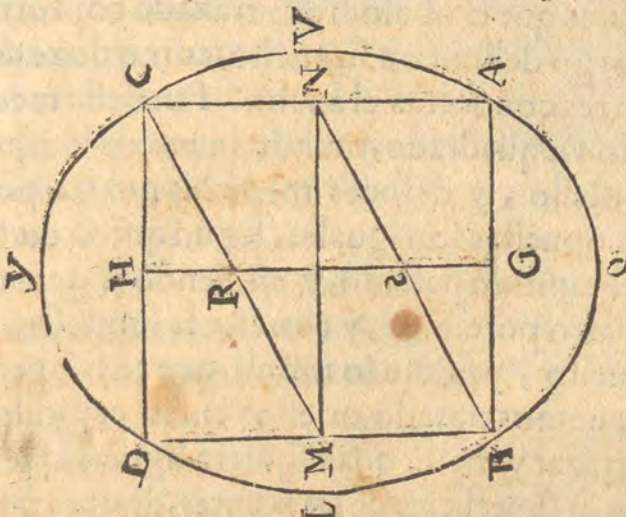
A R T E , Y V S O

O. B. assienta el compas sobre el punto R. y serà igual a la linea R. C. y describe la porcion C. Y. D. torna à assentar el compas en el punto N. y abrele la distancia de la linea N. B. y con el describe la porcion B. L. D. y assentando otra vez el compas en el punto M. estarà abierto la distancia M. A. y desde el punto describe la porcion A. V. C. y assi quedarà formado el obalo sobre vn quadrado propuesto, conforme el deseño lo demuestra.

El obalo que mas comunmente se vsa es el que se sigue, que se haze sobre vna linea propuesta, la qual sea A. B. esta la has de diuidir en tres partes como demuestran los dos puntos M. N. y sin abrir ni cerrar el compas assientale en el punto M. y del describe la porcion Y. B. D. y assentando el compas en el punto B. echa los dos puntos Y. D. que cruzè a la porciõ Y. B. D. haz lo mismo en el lado opuesto sobre el punto N. haziendo del la porcion T. A. S. y desde el punto A. echa los puntos S. T. esto assi, abre el compas la distancia T. Y. y assentando el compas en el punto T. describe la porcion O. y tornandole a assentar en el pũto Y. describe la porcion L. que se cruza con la O. en el punto V. y assentando sobre el el cõpas describe la porcion H. P. Y. torna à assentar el compas en los puntos D. S. y desde ellos describe las porciones que cruzã en el punto X. y assentando sobre el el compas describe la porcion D. E. S. y quedarà el obalo con toda perfeccion, segun el deseño lo demuestra.

Nota que podras hazer y trazar qualesquiera obalos, sean grandes quanto quisieres, con solo guardar los puntos segun quedan demostrados, y trazandolos con cordel serà lo mismo: y si se ofreciere labrarlos de canteria, ò albañileria lo haràs, echando cintreles en los puntos, y con cada vno labraràs la parte que le toca, y assi quedarà el obalo perfetamente labrado; y yo tengo labrados algunos de ladrillo, y parecen muy bien, principalmente quando estan en alto. Ofreciendose el auer de medir su area, es necessario te den conocido el largo y ancho, el valor de cada cosa de por si, y juntarlo en vna suma, y de la mitad hazer vn circulo que tenga por diametro lo que saliere por mitad, y midiendole como queda dicho en el capit. passado, lo que montare serà el valor del obalo. Y para mayor inteligencia, sea el obalo que quieres medir A. B. C. D. y que la A. C. supongo tiene de largo doze pies, ò tamaños y la B. D. tiene nueue pies, juntalos en vna suma, y monta veinte y vn pies; la mitad es diez y medio: si hizieres vn circulo que tenga de diametro los diez pies y medio, como lo demuestra E. F. G. H. y le midieres segun queda dicho,

dicho, conociendo el valor de su circunferencia por su diametro, y multiplicado el semidiametro por la mitad de la redondez, el producto es el valor del obalo, y el del circulo, y tan grande es el obalo A. B. C. D. como es el circulo E. F. G. H. Ordena la regla de tres,



diziendo, si siete de diametro me dá veinte y dos de circunferencia, diez y medio quãtos me daràn: multiplica el segundo por el tercero, y monta dozientos y treinta y vno: parte por el primero, y saldrà al cociente treinta y tres, y tãtos pies tiene de redondeza el obalo, y los mismos tiene el circulo: y multiplicãdo diez y seis y medio por cinco y vn quarto montarà ochèta y seis pies, y mas cinco ocha uos, que es lo que tiene de pies quadrados el obalo, y assi mediràs los semejãtes. Puedesle medir multiplicando el largo por el ancho, y el producto tornarle a multiplicar por onze, y partirlo por catorze, y el cociete, ò lo que saliere, es el valor del obalo. Exemplo, multiplica nueue por doze, y monta ciento y ocho; multiplicalos por onze, y mon-

monta mil ciento y ochenta y ocho; parte por catorze, y saldra al cociente ochenta y quatro, y mas seis setimos. Y este genero de medida es mas cierto que el passado, aunque es poca la diferencia.

Si te pidieren midas vn obalo, y solo te dan conocido el largo del, y no el ancho, notaràs que el obalo si està trazado conforme los dos vltimos, està el largo dellos con su ancho, como doze con nueue, y por la regla de tres conoceràs el ancho. Puede se medir haziendo dentro del obalo vn quadrado, tirando lineas de los quatro puntos exteriores del obalo, y despues medir las quatro porciones, ò las dos, pues las opuestas son iguales, segun queda dicho para medir porciones en el capitulo passado, y midiendo el quadrado, suma el valor de las quatro porciones, y con el, y la suma, serà lo que monta el obalo propuesto, y saldra lo mismo que en la operacion passada. Hasta aqui auemos tratado en estos cinco capitulos, de la suerte que se han de trazar y medir qualesquiera figuras, que es lo que pertenece a las areas, ò superficies de las plantas, de que tratamos desde el cap. 21. hasta el 23. y de lo que en estos capitulos se contiene, se puede medir qualesquiera superficies, ò tierras, grandes, ò pequeñas: y porque puede ofrecerse el medir vna area quantos ladrillos puede llevar, assi para solarla, y preuenirlos, como despues de solada saber que ladrillo tiene, para a justar su cuenta, y pagarlo al Maestro, ò hazerse pagado, en tal caso lo haràs midiendo con el mismo ladrillo la sala: si el ladrillo es quadrado, mide los que entran por vn lado y a otro, y las dos cantidades multiplica vna por otra, y el producto serà la cantidad del ladrillo q̄ la tal sala ha menester, ò tiene assentados: y si el ladrillo es prolongado, mide vn lado de la pieça por el vn lado del ladrillo, y el otro de la misma pieça, mide por el otro lado del ladrillo, y los dos numeros multiplica vno por otro, y el producto es el ladrillo que la sala ha menester, ò tiene: y assi mediràs las semejantes. Si quisieres saber las tejas que vn tejado ha menester, ò las que tiene sentadas, mira las que lleva vna canal cõ su roblon, y las canales que entran, y los dos numeros multiplica vno por otro, y el producto serà la cãtidad de tejas que el tal tejado ha menester, ò tiene sentadas. Las superficies leuantadas de qualquier lienço de pared, guardan las mismas medidas que las areas, y assi no ay para que nos detengamos en su declaracion. Si se te ofreciere medir alguna forma, que es lo q̄ queda debaxo de vna luneta, de que tratamos en el capitulo 57. que propriamente podemos llamar, tempano de la luneta, en tal caso, si tuuiere de monte medio punto,

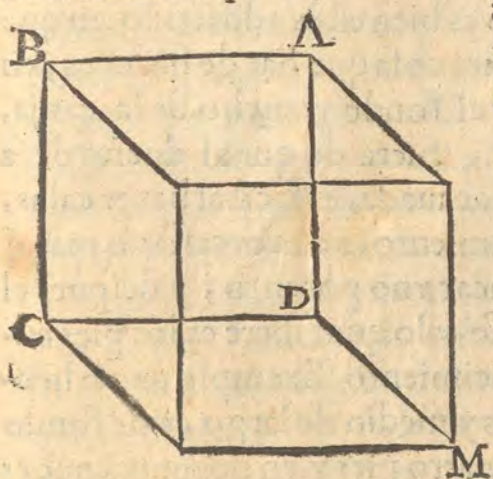
punto, mide lo que tiene de diametro, y por el capitulo passado sacaràs lo que tiene de circunferencia: y segun en el mismo capitulo tratamos de medir las circunferencias, conoceràs lo que tuviere la tal forma: y si no tuviere medio punto, sino que fuere rebaxada, con vn compas mide los pies que tiene de circunferencia, y reconocido su diametro, lo mediràs segun porcion de circulo, como diximos en el capitulo passado. De las demas medidas trataremos en el capitulo siguiente, y en las dichas conuiene estar aduertido para poder obrar las que se figuen.

CAPITULO LXXIX.

Trata de las medidas que se pueden ofrecer en qualquiera edificio, que llamamos medidas de pies derechos:

Euclides.

Euclides libro 13. proposicion 14. pone la demostacion del cuerpo cubo en el número 2. de los cinco cuerpos regulares de que hizimos mención en el primer capitulo, que es en quie se fundan todas las medidas que en vn edificio se pueden ofrecer, en quanto a pies derechos, y cuerpo macizo, y solido: y en estas medidas y en las passadas campean la Arismetica y Geometria, segun diximos al principio deste libro. El cuerpo cubo consta de tres partes, que son latitud, longitud, y profundidad, y assi como el area, ò superficie de qualquiera figura quadrangular, ò quadrada es contenida debaxo de dos de sus lados, segun diximos en el capitulo 75. y es suposicion primera del segundo de Euclides, assi tambien el cuerpo cubo es contenido debaxo de los tres lados, sean la cantidad que fueren: porque el angulo que causa el cuerpo es causado, ò formado de tres lineas, que representan la longitud, ò largueza, y la latitud, ò anchura, y la profundidad, ò grueso: las dos primeras lineas no representan mas que vna superficie, mas



la tercera vn cuerpo, y assi se demuestra en la figura A. B. C. D. que esta no es mas que vna superficie, q consta de latitud, y longitud; mas si a esta le damos la profundidad, que denota la D. M. serà vn cuerpo cubo, y quadrado perfeto, que consta de ocho angulos, y seis superficies, segun

segun el mismo deseno lo demuestra. Si diessimos que por lado tuuiesse tres pies, que es el largo de vna vara, multiplicando estos tres lados vno por otro, el producto es los pies quadrados que tiene todo el cuerpo. Auemos dicho que la superficie consta su medida de dos de sus lados, el cuerpo cubo consta de tres, tiene tres pies el propuesto por cada lado, pues multiplicando tres por tres, montan nueue, y assi precede primero la medida del cuerpo en vna de sus superficies, que en su cuerpo: pues torna a multiplicar los nueue por tres, y montan veinte y siete, y tãtos pies quadrados tiene vna vara: con que queda prouado cõstar el cuerpo de tres de sus lados. Nota, que si vna vara quadrada cubica, tiene veinte y siete pies, media vara quadrada quantos pies tendra, siendo tambien cubica: porque si es superficial, serà la quarta parte de nueue, q̄ es dos pies y vn quarto. Suelen responder a la pregunta hecha algunos poco experimentados, que si vna vara cubica tiene veinte y siete pies, que media tendra treze y medio, y no conocen el engaño aun a poder de razones, porque no consideran los tales, que si vna vara en quadrado superficial, tiene nueue pies, y media vara dos y vn quarto; que es la quarta parte, media vara cubica tiene la octaua parte de su vara cubica: y puesto que tiene veinte y siete pies, la octaua parte de veinte y siete son tres pies y tres ochauos de pie; y si quisieres mas claridad, multiplica pie y medio por pie y medio, y montand dos pies y vn quarto: multiplica los dos y vn quarto por vno y medio, y saldra el producto tres pies y tres ochauos, que es el valor de la media vara en quadrado, ò cubica, y assi responderàs a las preguntas semejantes. En estos principios conuiene estar bien fundado para lo que en este capitulo auemos de tratar. Lo primero que se ofrece en vn edificio, es la medida de los cimientos, de la qual se faca el abrir de çanjas, de q̄ tratamos en el capitulo 28. y de passo es bien estès aduertido, en que teniendo abiertas las çanjas, la primera cosa que has de hazer es, en presencia del señor de la obra, medir el fondo y ancho de la çanja, para que acauada no aya contiendas, (fuera de que al dueño de la obra le importa) porque despues de acauada, es facil al hazer calas, auer algun engaño. Para medir el cimiento, no es necessario mas q̄ medir el longo y fondo, y multiplicar vno por otro, y despues el producto multiplicarle por el gruesso, y lo que saliere es los pies cubicos, ò quadrados, que tiene el tal cimiento. Exemplo, es vn lienço que tiene cinquenta y quatro pies y medio de largo, y de fondo seis pies y vn quarto, y de gruesso quatro pies y vn dozauo, que es lo

Nota.

lo mismo que vna pulgada, segun diximos en el capit. 9. ò la doza-
 ua parte de vn entero, forma tus quebrados segun diximos en el ca-
 pitulo 11. y reduce los enteros a los quebrados, reduciendo los
 cincuenta y quatro y medio a mitades, y montan ciento y nueue
 mitades: reduce mas los seis y vn quarto a quartos, que son vein-
 te y cinco quartos: multiplica los numeradores vno por otro,
 y montan dos mil setecientos y veinte y cinco: multiplica los de-
 numeradores vno por otro, y montan ocho, que es a quien has
 de partir los dos mil setecientos y veinte y cinco, y saldra al co-
 ciente, ò particion, trecientos y quarenta pies, y cinco ochauos
 de pie: torna otra vez a formar tus quebrados para multiplicar
 trecientos y quarenta pies y cinco ochauos, por quatro y vn do-
 zauo, reduciendo los enteros a sus quebrados, y hallaràs, que
 los quatro y vn dozauo, montan quarenta y nueue, doze auos,
 y los trecientos y quarenta enteros y cinco ochauos, dos mil se-
 tecientos y veinte y cinco ochauos: multiplica los numerado-
 res vno por otro, y montan ciento y treinta y tres mil y quinien-
 tos y veinte y cinco: multiplica los denumeradores vno por otro,
 y montan nouenta y seis, que partidos a ellos los ciento y treinta y
 tres mil y quinientos y veinte y cinco, sale al cociente, ò particion, a
 mil trecientos y nouenta pies, y mas ochenta y cinco de nouenta y
 seis auos, y tantos pies cubicos tiene el propuesto cimient; y assi
 mediràs las semejantes. Y porque esta medida lleua quebrados, que
 es algo dificil de medir, aunque cierta y facil, segun està obrada: con
 todo esso para si en la medida no huuiere buebrados, pondremos
 otro exéplo. El qual sea vna pared q̄ tiene de largo ciento y cincüe-
 ta y quatro pies, y de alto treinta, y de grueso quatro: multiplica
 qualquiera numero vno por otro, y el tercero por el productode los
 dos, y lo q̄ saliere seràn los pies quadrados q̄ tiene la pared propues-
 ta. Assi que multiplicando 154. por treinta, montan quat o mil
 seiscientos y veinte: multiplicando este producto por los quatro
 que tiene de grueso, montã diez y ocho mil quatrocientos y ochē-
 ta; y assi mediràs qualesquiera lienzos de pared, grãdes ò pequeños.
 Si la pared fuere de pilares de ladrillo, y de mamposteria, ò de ta-
 pias de tierra, mediràs la toda, y despues mide el ladrillo de por si, y
 lo que montare restalo del todo de la obra, y lo que sobrare serà lo
 que tiene de piedra, ò de tierra: y esto lo haràs quando los precios
 son distintos, como de ordinario sucede. Si huuieres de medir jaha-
 rros,

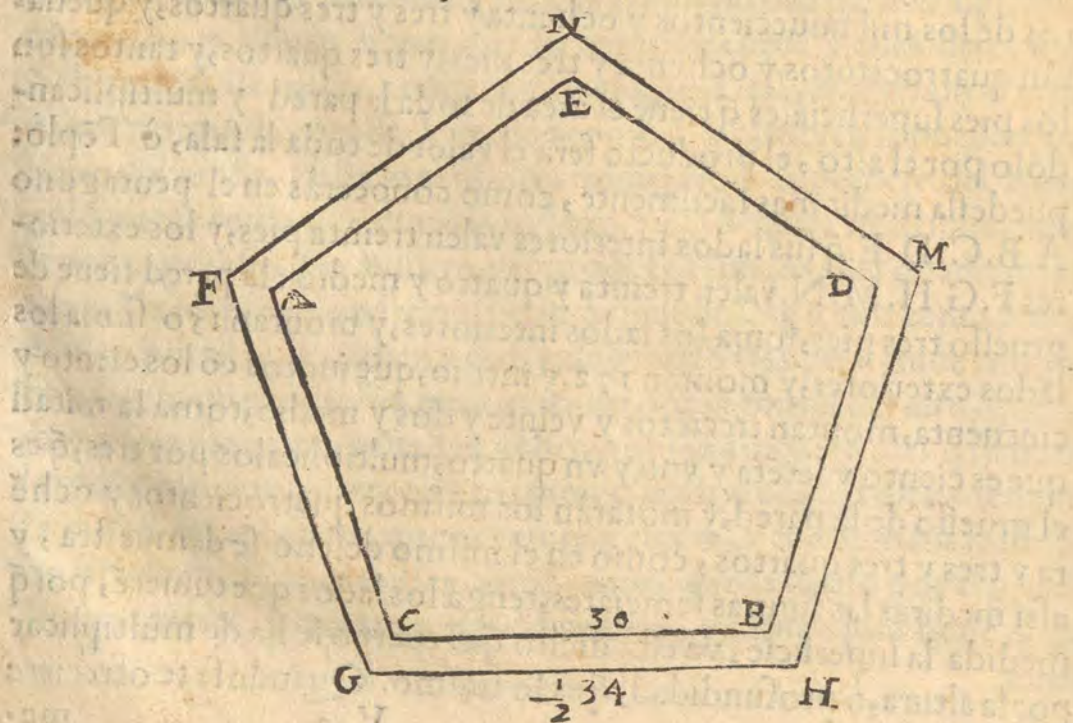
A R T E , Y V S O

rros, los mediràs por las reglas que dimos en el capit. 75. de medir areas quadrilateras: y si fueren de otra figura, por las demas reglas de los capitulos que van sucediendo: adviirtiendo si huuieres de medir formas de bouedas, las mediràs por las reglas que dimos en el cap. 77. Si el concierto de todas estas, ò las demas medidas, fuere por tapias, es de advertir, que en esta tierra ay dos generos de tapias, que es tapia real, y tapia comun: Tapia real es la que tiene ciento y cinquēta pies cubicos, ò quadrados, y asfi ha de tener diez pies de largo, y tres de alto, y cinco de gruesso, ò de alto, q̄ todo es vno. Otra es la comun, q̄ ha de tener cinquenta y quatro pies cubicos, ò quadrados, por q̄ tiene seis pies, tres de gruesso, y tres de alto, q̄ hazē los 54. pies. Fuera destos dos generos de tapias, ay otro, q̄ es superficial, que es el q̄ pertenece a los jaharros, y blanqueos. Esta tapia tãbien se llama tapia real, y tiene cinquēta pies superficiales, por q̄ tiene diez pies de largo, y cinco de alto. Auiendo medido toda la obra, si el concierto es de tapias, parte la suma al valor que tuuiere la tapia, y lo que saliere al cociēte, seràn las tapias que tiene toda la medida, ò sea cubica, ò superficial. Las cornisas comunmente se miden por varas, y llamanse varas lineales, porque no se midē mas que si fuera vna linea: otras vezes se miden superficialmente: y esto se haze, midiendo el largo de toda la cornisa, con todos sus resaltos, y multiplicando el alto, y largo, vno por otro, el producto es los pies, ò varas superficiales que tiene la tal cornisa. Despues desta medida se seguia la de las pechinas, y arcos, mas dexolo para el siguiente capitulo, y vamos siguiendo lo que pertenece a pies derechos. Si huuieres de medir con frontispicio, es facil, midiendo el tempano, porque la cornisa se mide de por sí: ò tambien le puedes medir todo junto. Este le mediràs, midiendo la superficie del triangulo por la regla que dimos en el cap. 74. y despues multiplicandolo por el gruesso que tuuiere, y el producto son los pies quadrados q̄ tiene. Exemplo, es vn frontispicio q̄ tiene de largo cinquenta pies, y de alto por el madio diez y seis, y de gruesso tres pies: mide la superficie segun queda dicho, multiplicado por la mitad del alto, que es diez y seis pies, cuya mitad es ocho, por los cinquēta pies q̄ tiene de largo, y montan quatrocientos pies: ò multiplica los diez y seis por la mitad de cinquenta, que es veinte y cinco, y montan los mismos quatrocientos: multiplica estos como queda dicho por el gruesso, que es tres, y monta mil y dozientos; y tantos pies tiene el tal fron-

frontispicio. Tambien le puedes medir multiplicando los cincuenta por los tres, y despues tornarlo a multiplicar por los ocho, y saldrà los mismos mil y doziētos: y lo mismo saldrà si multiplicas los diez y seis por los tres, y el producto le multiplicas por los veinte y cinco, q̄ todo es vno: y de qualquiera suerte mediràs los semejantes. Puede ofrecerse que ayas de medir vn Templo, ò sala, q̄ sea de mas de quatro lados, como si fuessè en figura de pētagono, &c. y cō solo hazer demostracion de vna figura, mediràs las demas. Para auerla de medir, es de aduertir, q̄ has de saber el gucco, y el gruesso de pared: y afsi supongo, que es vna sala, ò Templo que tiene quarenta pies de ancho, y es en figura de pentagono, y las paredes tienen de gruesso tres pies; mide lo primero el arca de adentro, segun diximos en el capit. 76. Y porque alli diximos estar la perpendicular del pentagono con su lado en proporcion sexquialtera, valiēdo la perpendicular deste pentagono veinte pies, su lado valdra treinta, midele segun diximos, y hallaràs que tiene el area mil y quinientos pies. Agora es necessario midas lo que se acrecienta la perpendicular, y puesto que la figura propuesta tiene de gruesso tres pies la pared, està dicho, que la perpendicular vale veinte, en la siguiente medida valdrà veinte y tres; y el lado exterior segun la proporcion sexquialtera, valdrà treinta y quatro y medio: multiplicate conforme en su lugar diximos, y montarà mil nouecientos y ochenta y tres y tres quartos: resta los mil y quinientos de los mil nouecientos y ochenta y tres y tres quartos, y quedaràn quatrocientos y ochenta y tres pies, y tres quartos, y tantos son los pies superficiales q̄ tiene el area de toda la pared y multiplicandolo por el alto, el producto serà el valor de toda la sala, ò Tēplo: puedesla medir mas facilmente, como conoceràs en el pentagono A. B. C. D. E. q̄ sus lados interiores valen treinta pies, y los exteriores F. G. H. M. N. valen treinta y quatro y medio: la pared tiene de gruesso tres pies, suma los lados interiores, y montan 150. suma los lados exteriores, y montan 172. y medio, que juntos cō los ciento y cincuenta, montan treciētos y veinte y dos y medio, toma la mitad que es ciento y setēta y vno y vn quarto, multiplicalos por tres, q̄ es el gruesso de la pared, y mōtaràn los mismos quatrocientos y ochēta y tres y tres quartos, como en el mismo deseño se demuestra, y afsi mediràs las figuras semejātes, tengā los lados que tuuierē, por q̄ medida la superficie, ya està dicho q̄ el cuerpo se ha de multiplicar por la altura, ò profundidad, q̄ es lo mismo. Quando se te ofreciere

A R T E , Y V S O

medir vna torre , lo haràs tomando sus gruessos de paredes , alto y ancho, y multiplicado vno por otro, y el producto seràn los pies q̄ la torre tiene. Si la torre fuere disminuyda, mide la area baxa, y la area alta, y suma las dos cãtidades, y luego toma la mitad, y multiplicalo por la altura, y el producto son los pies quadrados q̄ tiene la torre. Si huuiere algun inconueniẽte, por el qual no se pueda tomar el altura de la torre, la tomaràs apartadote a niuel del pie de la torre todo lo q̄ pidiere vna plantilla hecha por vn triangulo rectangulo, y por el lado opuesto al recto has de ir mirando el extremo alto de la torre hasta que estè igual con el: aduertiendo, q̄ la plantilla ha de tener los dos lados que causan el angulo recto iguales; y despues que por su diagonal ayas cogido la altura, mediràs la distancia q̄ ay de la plantilla al pie de la torre, que lo mismo tiene de alto la torre, cõ tal que estè a plomo. Puedesla tomar la altura con el Sol, desta fuerte: Señalando donde llega su sombra, y a vn mismo pũto assentar vna vara de medir a plomo, y mirar la sombra que hazen vara y torre, y despues ordenar vna regla de tres del capit. 13. diziendo, si tres pies me dan quatro de sombra à los que la vara diere, quarenta ò cincuenta pies q̄ tiene de sombra la torre quantos me daràn: multiplica como la regla manda, el segundo por el tercero, y parte al primero, y el cociente serà el altura de la torre, con tal que estè igual el suelo lo mas que ser pudiere. Las restantes medidas de pies derechos, las mediremos en el siguiente capitulo.



CAPITVLO LXXX.

Trata de las medidas de pechinas, y arcos, y de otros cuerpos redondos, y remates.

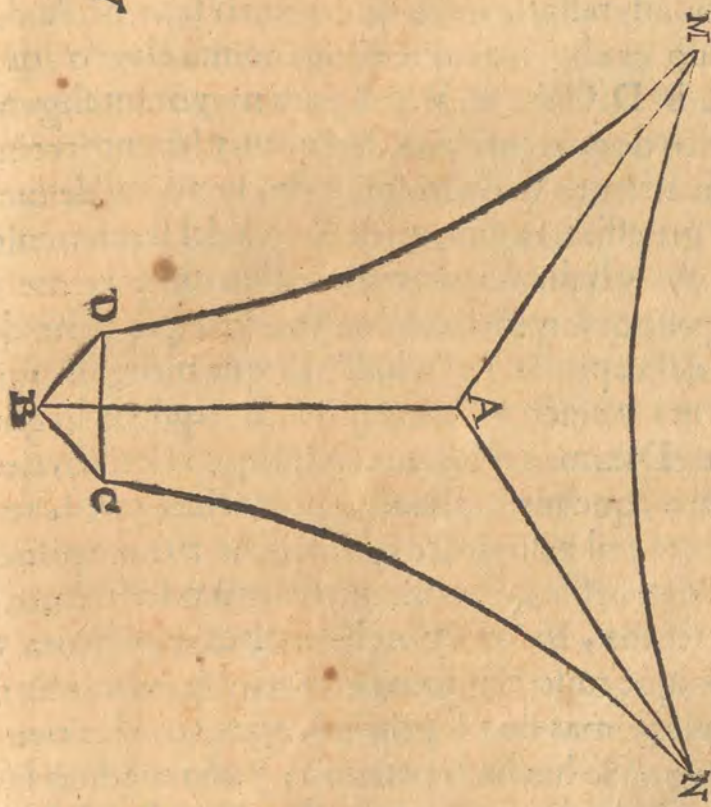
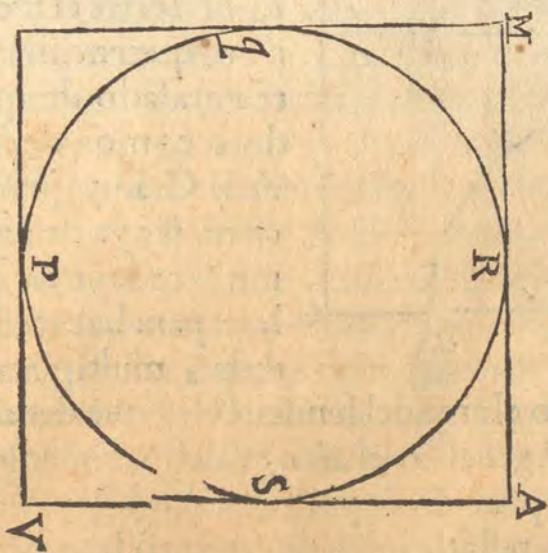
NO Aurà ningun Maestro que sea experimentado, que no conozca la dificultad que tienen de medir las pechinas que causa vna media naranja, de que tratamos en el capit. 25. Y aunque es verdad que las he visto medir à algunos, nunca me ha fatisecho su medida. Tratar de la suerte que la he visto medir tengolo por escusado, porque alguno no lo exercite, pues serà exercicio engañoso. La causa porque su medida es difícil, es porq̄ el cuerpo de la pechina es formado de dos angulos rectos, y quatro acutos, como lo demuestra el deseño A. B. C. D. M. N.

Que los angulos A. B. son rectos, y los C. D. M. N. son acutos, tiene este cuerpo cinco superficies, y cada vna dellas cõsta de dos lineas rectas, y vna curva: esto es, de las interiores, como se demuestra en la B. C. D. y en la A. M. N. Las otras dos constan de tres lineas rectas, y vna curva, como lo demuestran D. B. A. M. y lo mismo tiene la B. C. N. A. La quinta superficie, y exterior, consta de quatro lineas curvas, como lo demuestra D. C. C. N. N. M. M. D. y como es cuerpo tan mixto, tiene dificultad el medirle, mas con todo esto daremos dos generos de medida diferentes; el vno certissimo, y el otro cierto en quanto es possible. Para la medida certissima me valdrè de la ingeniosa traza que dio Archimedes para conocer si vna corona de oro que prometio Hyero Rey de Zaragoza de Sicilia a los inmortales Dioses, si a caso en ella era engañado del platero que la hizo. La traza fue, que el peso della juntò de plata en vna parte, de tal suerte, que fuesse el peso como el de la corona: y otro tanto peso juntò de oro, segun el de la misma corona, y despues hizo vna caixa, y la llenò de agua, y metio el peso del oro, y despues tuuo cuenta con el agua que vertia, y sacando el oro del agua, metio el peso de la plata, y reconociò la cantidad de agua que vertia: despues sacando la plata metio la corona, y viendo lo que faltaua para llenar la caixa, y cotejando lo que vertio con el peso de plata, y el del oro, y lo que faltaua, hallò en quanto auia sido el Rey empeñado. Traelo Vitrubio libro nono,

A R T E , Y V S O

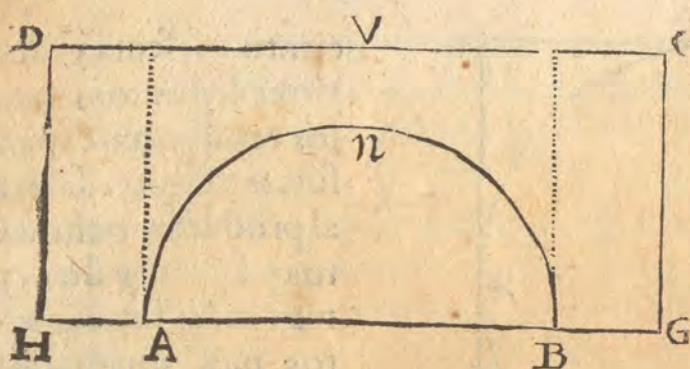
cap. 3. y deste conocimiento podrás conocer el valor de qualquiera cuerpo. Assi que para medir vna pechina, lo podrás hazer, hazien- do vna caixa que sea ajustada por medida de vn petipie, y con el mismo labra de yeso la pechina con toda justificacion, y hartala de agua, y despues llena la caixa de agua hasta arriba, y mete la pe- china, y el agua q̄ vertiere es el cuerpo que ella tiene: y conocerás que pies tiene, multiplicando el agua que falta por el petipie. Y es- ta es medida, que de ninguna manera puede admitir engaño. La que se sigue tengo por segura, y muy facil, y es, multiplicando, ò midiendo el area de la pechina por la parte de arriba, y des- pues medir el area de la parte de abaxo, y sumar las dos canti- dades, y la mitad multiplicarlo por el altura de la pechina, y el producto es los pies quadrados que tiene la pechina. Exemplo, es vna Capilla mayor, que tiene quarenta pies en quadrado, y el assiento de las pechinas tiene en el assiento del vn pie por ca- da parte, que viene a tener en quadrado de area medio pie: lo qual denota el triangulo D. B. C. Para conocer el valor de la area de la parte de arriba de la pechina, ordena vn quadrado como denota A. M. N. V. y dentro el circulo P. Q. R. S. el qual tiene los qua- renta pies de diametro, que es lo mismo que tiene el quadrado por lado, mide el valor del circulo, segun diximos en el capitulo sesen- ta y siete, y hallarás que tiene mil dozientos y cinquenta y siete y vn septimo: multiplica assimismo, ò mide el area del quadrado, que tiene quarenta pies en quadro, por la orden de medir areas quadradas, que dimos en el capitulo sesenta y cinco, y hallarás que tiene mil y seiscientos pies, resta dellos los mil dozientos y cinquenta y siete y vn septimo, por la regla del capitulo de- zimo, y quedarán trecientos y quarenta y dos y seis septimos, que es el valor de la area de las quatro pechinas, A. R. S. R. M. Q. P. V. P. S. Diximos que el assiento que toma la pechina, era de area medio pie, siendo quatro sumarás dos, que juntos con los tre- cientos y quarenta y dos y seis septimos, montan trecientos y quarenta y quatro y seis septimos; toma su mitad, que es cien- to y setenta y dos y tres septimos: mira la altura de las pechinas, que siendo de quarenta pies, necessariamente ha de tener veinte pies de alto: y pues tenemos medidas las areas de todas quatro pechinas juntas, multiplica los ciento y setenta y dos y tres septi- mos por la quarta parte, que es cinco, ò la quarta parte de los

cien-



ciento y sesenta y dos y tres septimos, por los veinte, que de vna fuerte y de otra saldra al producto ochocié-
tos y sesenta y dos, y mas vn septimo; y tá-
tos pies quadrados tienen las quatro pe-
chinas de la media na-
ranja propuesta: y así
si medirás las seme-
jantes. Nota, que no
es necessario el hazer
el circulo, ni el qua-
drado para medirlas,
sino solo vsar de los
numeros, conforme
queda dicho. Para
medir qualquier arco
lo harás reconocien-
do los pies que tuie-
re de circunferencia,
y luego multiplican-
do por lo que tiene
de rosca, que es el al-
to del arco, o grues-
so del, y el producto,
tornarle à multiplicar
por lo que tiene de

ancho, y la cantidad que saliere es el valor, ò pies quadrados que tie-
ne el tal arco. Exemplo, es vn arco que tiene quarenta pies de gue-
co, si es de medio punto, de que tratamos en el capitulo 42. recono-
cerás los pies que tiene de circunferencia, por la regla del capit. 77.
y hallarás que tiene sesenta y dos pies y seis septimos. Suponga-
mos que tiene quatro pies de ancho, y tres de rosca, multiplica es-
tas tres cantidades vnas por otras, por el cap. 11. multiplicando en-
teros con quebrados, y hallarás que tiene setecientos y cincuenta y
quatro pies y mas dos septimos; y así medirás las semejantes. Pue-



de ofrecerse el medir vn arco, que encima de si el t^e enrasado de quadrado, como demuestra A.B.C.D. y que el gueco no se aya de pagar como sucede en arcos torales: para hazer esta medida, multiplicar^s el

gueco del arco, conociendo el area del semicirculo, que denota A. N.B. y multiplicarla por el grueso del arco, y despues medir el alto del pie derecho, multiplicandole por su ancho y grueso; y el gueco del arco, ò cantidad, restarla de lo que montò la medida del pie derecho, y el residuo es el cuerpo que tiene encima el arco, que es lo que demuestra A. B. D. C. H. G. V. Y para mayor inteligencia, sea el arco propuesto de quarenta pies de gueco, y leuante treinta pies de alto, desde su asiento hasta lo enrasado, siendo el de medio punto, y tenga de grueso tres pies; mide el area del semicirculo por la regla del capit. 77. y hallar^s que tiene seiscientos y veinte y ocho pies y quatro septimos: multiplicalos por tres que tiene de grueso, por la regla del capitulo 11. y hallar^s que montan, mil y ochocientos y ochenta y cinco y cinco septimos, que es lo que tiene el gueco del arco. Diximos que tenia treinta pies de alto, tiene quarenta de diametro, que multiplicados por treinta por la regla del capitulo 5. monta mil y dozientos, tornalos a multiplicar por los tres que tiene de grueso, y montan tres mil y seiscientos: resta de tres mil y seiscientos, los mil y ochocientos y ochenta y cinco y cinco septimos, que tuuo el gueco del arco, y quedarⁿ mil setecientos y catorze pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene el arco encima de si, segun fue hecha la peticion; y asì medir^s las semejantes. Si huuieres de medir mas arcos, asì rebaxados, como leuantados de punto, de que tratamos en el capitul. 42. lo har^s reconociendo su circunferencia, y obrando segun el exemplo passado: y lo mismo har^s para medir qualquiera arco de puente, y la medida de sus cepas ser^a facil, midiendo el area por la regla del capitulo 74. de medir triangulos: y despues multipicala por el altura, y el producto ser^a el valor de la puente. De su fabrica tratamos en el capitulo 65.

Puede ofrecerse medir vn cubo, que es vn genero de obra para cara-

caracoles, y para fortalezas, y para molinos: si fuere macizo, le mediràs reconociendo su diametro, ò su circunferencia, y su altura, y multiplicando por el area el altura, y el producto es el valor del cubo. Exemplo, es vn cubo que tiene de diametro catorze pies, para saber lo que tiene de circunferencia, seguiràs la regla que dimos en el capit. 77. y hallaràs que tiene quarenta y quatro pies: mide su area por el mismo capitulo, monta ciento y cinquenta y quatro pies: tenga de alto treinta, multiplica ciento y cinquenta y quatro por treinta, y hellaràs que monta, quatro mil seiscientos y veinte: y tantos tiene el cubo propuesto. Supongamos que este cubo està gueco, y tiene de gruessos de paredes tres pies y medio en cada lado, que hazen siete, quedanle siete de gueco. Tenemos q̄ todo el monta quatro mil seiscientos y veinte, mide el area del gueco, que tiene siete pies de diametro, por el capit. 77. y hallaràs que monta treinta y ocho y medio: multiplicalos por los treinta de alto, y hallaràs q̄ monta mil ciento y cinquenta y cinco, que restados de quatro mil seiscientos y veinte, por el capit. 4. quedan tres mil quatrocientos y sesenta y cinco, y tantos pies tiene el cubo propuesto: puede se medir, mirando el valor de las circunferencias interior, y exterior, y tomar su mitad, y multiplicandola por el gruesso de la pared, y el producto, tornarlo a multiplicar por el altura, y lo que saliere serà lo q̄ tiene de valor. Exemplo de lo dicho en las medidas passadas. Diximos, que el cubo propuesto tiene catorze pies de diametro, y 44. de circunferencia; de gueco tiene siete pies de diametro: y assi tẽdra de circunferencia veinte y dos: junta quarenta y quatro cõ veinte y dos, y montan sesenta y seis: toma la mitad, que es treinta y tres, y multiplicalos por tres pies y medio que tiene de gruesso, y montan 115. pies y medio: tornalos a multiplicar por el altura, q̄ es treinta, y saldrà al producto los mismos tres mil quatrocientos y sesenta y cinco, como en el exemplo antecedente; y assi mediràs los cuerpos semejantes. Puede ofrecerse el tal cubo estar disminuydo, como lo es vna coluna que es su semejante, y solo se diferencia en ser el cuerpo menor ò mayor, quando esto se te ofreciere el medirlo, sea cubo ò coluna, mira el valor del diametro de la parte baxa de la coluna, ò cubo del diametro de la parte alta y juntalos, y toma su mitad: despues esta mitad, que es diametro del medio, y proporcional entre los dos diametros alto y baxo, mira que pies te dà de circunferencia, por el capitulo 77. y conocido el valor desta circunferencia mide su area por el mismo capitulo, y el valor della multiplicalo por el

A R T E , Y V S O

2. to del cubo, ò coluna, y el producto son los pies quadrados que tiene: ò fino mide los pies superficiales de la vasis de la coluna, ò cubo, y tambien mide la superficie alta, y suma su valor, y por la mitad multiplica el alto, y el producto seràn los pies quadrados que tiene el cubo, ò coluna propuesta. Exemplo de lo dicho, es vna coluna que sus vasis tiene de diametro quatro pies, y de alto veinte y nueue pies, y de diametro por la parte alta tres pies, juntalos diametros, que son tres y quatro y montaràn siete, cuya mitad es tres y medio, mira que pies te dan de circunferencia diametro de tres y medio, por el capitulo citado y hallaràs te dan onze, mide su superficie, multiplicando la mitad del diametro, que es tres y medio, por la mitad de la circunferencia, que es onze, y montará nueue pies y cinco octavos, multiplicalos por el alto que es veinte y nueue, y montaràn dozientos y setenta y nueue y vn octauo: y lo mismo saldrá si tomas la mitad del valor de las areas, y lo multiplicas por el alto, que todo es vno, y así mediràs los cuerpos semejantes. Si la coluna fuere disminuyda, como de la que tratamos en el capitulo 32. mediràs de por sí lo disminuydo, como està dicho, y lo que està por disminuir, que comuamente es el primer tercio, midiendo el area de su vasis, y multiplicandola por el alto, el producto será su valor, segun que en el medir cubos iguales diximos. Si se te ofreciere el medir vn brocal de vn poço, lo haràs segun en el exemplo que se sigue. Sea vn brocal que tenga de diametro tres pies, y de gruesso vn pie, y de alto quatro pies, mide la circunferencia del gucco por la regla del medir círculos del capitulo 77. y hallaràs que tiene nueue pies y tres septimos. Mide la circunferencia exterior, que por tener dos pies de gruesso tendrá cinco de diametro, y de circunferencia, segun el capitulo citado tendrá quinze y cinco septimos, juntalos, y montaràn veinte y quatro y ocho septimos: toma su mitad, que es doze y quatro septimos, y multiplicalos por el alto, que es quatro, y montaràn cinquenta pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene el brocal propuesto. Mediràs los semejantes segun medimos el cubo en este capitulo, y como està dicho, que todo es vno. De los remates tratamos en el capitulo 60. y para medirlos teniendo su vasis quadrada, y rematando en punta multiplicaràs la superficie de su vasis, segun el medir areas del capitulo 75. y despues toma el alto de la piramide, que es el valor de la perpendicular, ò reconociendo la por la regla que dimos del capitulo 74. ò con vn niuel que esté de tal fuerte, que se conozca lo que ay de la punta a la vasis. Reconoci-
 da

da el altura de la perpendicular, multiplica la superficie por su valor, y del producto toma el tercio, y serà los pies quadrados que tendra la piramide, ò remate: ò multiplica el tercio de la perpendicular, por el valor de su superficie, y el producto seràn los pies: ò multiplica el tercio de la superficie por la perpendicular, y saldra lo mismo. Exemplo de lo dicho, es vna piramide que tiene de vasis quatro pies por lado, y su perpendicular tiene diez pies de alto, pido que pies quadrados tendra, multiplica la vasis, y montaràn diez y seis multiplicalos por la perpendicular, que es diez, y monta ciento y sesenta: toma el tercio, que es cincuenta y tres y vn tercio, y tantos pies quadrados tiene, ò fino multiplica la vasis, q̄ es diez y seis, por el tercio de la perpendicular, que es tres y vn tercio, y montaràn los mismos cincuenta y tres y vn tercio: ò toma el tercio de la vasis, que es cinco y vn tercio, y multiplicale por la perpendicular, que es diez, y saldra al producto los mismos cincuenta y tres y vn tercio: y assi mediràs las semejantes. Nota, que si los remates fueren de mas lados que quatro, como si tuuiesen sus vasis de figuras pentagonales, ò sexagonos, ò octagonos, mediràs la superficie de su vasis segun diximos en el capitulo 76. y medida obraràs lo restante segun en el exemplo passado. Si el remate, ò piramide fuere redonda, la mediràs segun la regla de medir columnas de este capitulo, esto es siendo la piramide de dos superficies, como la columna, en la parte alta y baxa; mas siendo en la parte alta de punta, y su vasis redonda, la mediràs segun el exemplo de medir piramides de vasis quadradas, midiendo su area, y luego multiplicandola por el tercio de la perpendicular, ò segun lo demas que en la piramide quadrada diximos. Si estos remates fueren cortados, ò destroncados, quiero dezir, que en la parte alta tengan superficie, en tal caso mira el valor del lado de la vasis, y el valor del lado alto, y juntalos, y toma su mitad, y della forma vna superficie quadrada, que tenga por lado la mitad que tomaste, y midela, y multiplicala por el alto de la perpendicular, y el producto es el valor del tal remate. Exemplo de lo dicho, es vn remate que por su vasis, ò superficie baxa tiene por lado ocho pies, y de perpendicular doze, y de lado alto, ò superficie alta, quatro pies, jūta los quatro con los ocho, y montaràn doze: toma su mitad que es seis, el qual numero serà medio proporcional entre ocho y quatro, que con vno y otro està esta en proporciō sexquialtera: forma el quadrado de los seis, y montará treinta y seis; multiplicalos por la perpendicular que es doze, y montará quatrocientos y treinta y dos pies, y tantos

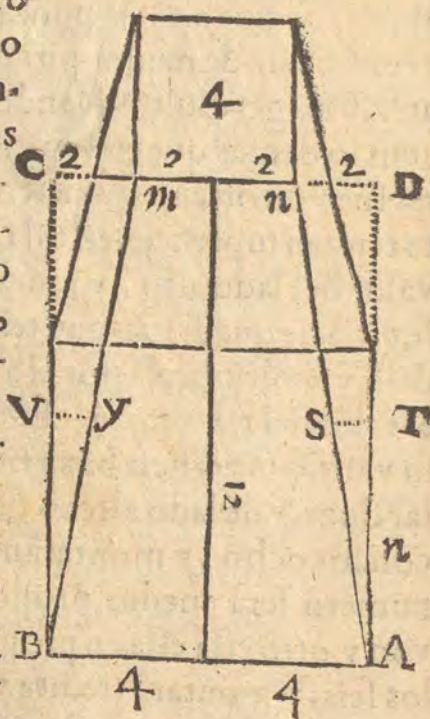
Nota.

tendra

ARTE, Y USO

tendra la piramide propuesta. Y para prueva desta verdad, forma vn cuerpo que tenga ocho pies en quadro, de superficies baxa y alta, y de alto tenga doze pies, segun demuestra A. B. C. D. que la A. B. D. C. tienen de valor ocho pies, y las D. A. C. B. doze, forma la piramide con las dos lineas que demuestran N. A. M. B. aora mide todo este cuerpo entero, multiplicando vna de sus superficies vn lado por otro, y montará ocho vezes ocho setenta y quatro, que multiplicados por doze que tiene de alto, montará setecientos y sesenta y ocho. Aora hemos de medir los lados que se quitan deste cuerpo, para que quede en figura de piramide, los quales denotan los triangulos M. C. B. N. D. A. igual el vno al otro, mide el valor de toda la superficie A. B. C. D. multiplicando ocho por doze, y montan nouenta y seis: y porque la superficie alta tiene quatro pies por lado de la piramide, y todo este cuerpo tiene ocho, por tanto los lados M. C. N. D. valdra cada vno dos, y siendo igual vno a otro, multiplicarás los nouenta y seis por dos, que vale el valor del macizo de cada lado D. N. M. C. y montará ciento y nouenta y dos: y este es el valor de los dos lados que se quitan M. C. B. N. D. A. Aora faltará de medir los otros dos, que denotan N. M. B. A. y assi mide su superficie, tomando la mitad entre quatro que vale la N. M. y ocho que vale la A. B. que montan doze, que es su mitad seis, y multiplicada por doze, montan setenta y dos; de seis a ocho van dos, y ellos tiene de cuerpo por cada lado vno, que lo denotan T. S. Y. V. y assi multiplicando por dos los setenta y dos, montarán ciento y quarenta y quatro: juntalos con los ciento y nouenta y dos, y montarán trecentos y treinta y seis, que restados de setecientos y sesenta y ocho que tuuo todo el cuerpo de a do se formò la piramide, quedan los mismos quatrocientos y treinta y dos, como el deseno lo demuestra.

Y segun esta verdad, pudieramos auer obrado en todas las demas medidas, mas por la confusion que causa he buscado el medio mas claro para su inteligencia, y le he puesto con este termino, porque estas medidas algunas dellas no concuerdan con las de otros Autores, y porque se co-



nozca la verdad: y si con esto no te satisfaciere vaziano los cuerpos de yeso, ò barro, y metiendolos en vna caja de agua, segun diximos en el principio deste capitulo, hallaràs lo mismo que queda obrado. Nota, que si estas piramides, ò remates fueren de figuras pentagonales, o sexagonos, ò octagonos, que para medirlas juntaràs el lado alto con el baxo, y de su mitad formaràs otra figura que tenga por lado la mitad de las dos que tomaste, y asì mediràs su area, segun diximos en el capitulo 76. y multiplicandola por la perpendicular, ò alto interior del remate, el producto seràn los pies quadrados, y asì mediràs las semejâtes, segun diximos en el exemplo pasado, y queda conocido por su declaracion.

Nota.

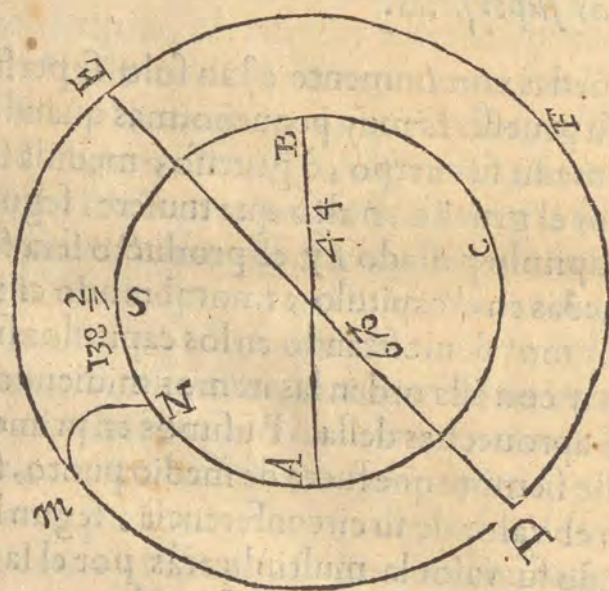
CAPITULO LXXXI.

Trata de las medidas de las bouedas, asì de cuerpos, como de solas superficies.

LAs medidas de las bouedas comunmente estan solo superficial, y es la causa que su gruesso es muy pequeño, mas quando se ofreciere el auer de medir su cuerpo, ò gruesso, medida su superficie la multiplicaràs por el gruesso, ò alto que tuuiere, segun la regla de medir arcos del capitulo pasado, y el producto serà su valor. Tratamos de las bouedas en el capitulo 51. nombrando cinco diferencias, y segun las fuymos demostrando en los capitulos siguientes de 51. hasta el de 56. y con essa orden las iremos midiendo, para que segun la ocasion te aproueches della. Pusimos en primer lugar el cañon de boueda, este siempre que fuere de medio punto, se ha de saber por su diametro el valor de su circunferencia, segun la regla del capitulo 77. y sabido su valor la multiplicaràs por el largo, y el producto es los pies que tiene el cañon de boueda; mas si fuere menos que medio punto, ò mas, serà necesario con vn compas reconocer el valor de la circunferencia, multiplicandola por el largo de la boueda, el producto serà su valor. Bien pudiera dar regla para medir la circunferencia rebaxada, ò leuantada de punto, sin medirla con compas, mas es mas facil como està dicho, y mas cierta. Exemplo, para medir vn cañon de boueda de vn cuerpo de Iglesia, que tiene quarenta y quatro pies de ancho, y ciento y diez pies de largo, siendo de medio punto, para saber quantos pies tiene de circunferencia, reconoce por el ancho que es su diametro, que pies tiene,

ARTE, Y USO

Tiene, segun el capitulo citado, ordenando la regla de tres, y hallaràs te dan ciento y treinta y ocho y dos septimos : toma su mitad, que es sesenta y nueue y vn septimo, y sino ordena la regla de tres, con la mitad de su diametro, ò ancho, que de quarenta y quatro es veinte y dos, y saldra tambien los sesenta y nueue y vn septimo, y tantos pies tiene de circunferencia la boueda propuesta: multiplicala por su largo, que es ciento y diez, y saldra el producto siete mil seiscientos y cinco pies, y mas cinco septimos, que son pies superficiales, que tiene el propuesto cañon. Y como està dicho, si se huieren de cubicar multiplica estos por su grueso, y el producto serà su valor; y asì mediràs las semejantes. El segundo exemplo de boueda del cap. 52, fue la rebaxada, y desta auemos dicho como se ha de medir. Y pasando al tercer genero de cañon de boueda, que es redondo, para auerle de medir, reconoceràs el valor del assiento interior por su diametro, que denota la circunferencia A. B. C. mas has de reconocer el valor del assiento exterior, que le denota



el valor del assiento exterior, que le denota D. E. F. y sus dos cantidades juntaràs en vna, y toma su mitad, ò sino toma el valor del diametro interior A. B. y el valor del diametro exterior, D. E. y juntos toma su mitad, y siruiendo de diametro, mira q̄ circunferencia te dà, que serà la misma que la passada, y reconocida la circunferencia de la boueda, que

es semicirculo M. N. por su valor multiplica el de la circunferencia que salio de las dos, y el producto serà el valor del cañon de boueda propuesto. Exemplo de lo dicho, es vna boueda redonda, que el assiento interior tiene de circunferencia ciento y treinta y ocho pies y dos septimos, cuyo diametro reconoceràs valer quarenta y quatro pies, por la regla del capitulo 77. Tiene de gueco el cañon de boueda doze pies, y el assiento, ò circunferencia exterior, tiene doziientos y treze pies y cinco septimos, y de diametro sesenta y ocho: junta dozietos y treze y cinco septimos, con ciēto y treinta y ocho y dos

y dos septimos, y montan treientos y cinquenta y dos, cuya mitad es ciento y setenta y seis, ò sino suma los diametros que son quarenta y quatro, y setenta y ocho, y montan ciento y doze, cuya mitad es cinquenta y seis: mira diametro de cinquenta y seis que circunferencia te dà por el capitulo citado, y hallaràs te dà de circunferencia los mismos ciento y setenta y seis: el diametro del cañon de boueda tiene doze pies, mira segun en lo passado que pies te dà de circunferencia, y hallaràs te dan su mitad de diez y ocho y seis septimos, multiplicalos por los ciento y setenta y seis, y montaràn tres mil treientos y diez y ocho y seis septimos, y tantos pies tendra el cañon de boueda propuesto: y assi mediràs las semejantes. La segunda boueda que pusimos en el capitulo 52. fue la media naranja, y siendo de medio punto su asiento y montea, reconoceràs por su diametro su circunferencia, segun diximos en el capitulo 77. y por el mismo capitulo, sabido su diametro y circunferencia, mide el area, ò superficie del circulo, y conocido su valor doblalo, y el producto son los pies superficiales que tiene la media naranja. Exemplo de lo dicho, es vna media naranja, que tiene de diametro quarenta y quatro pies, mira su circunferencia por la regla de tres, y hallaràs que si siete te dan veinte y dos, q̄ quarenta y quatro te dan ciento y treinta y ocho y dos septimos, multiplica la mitad de ciento y treinta y ocho y dos septimos, por la mitad de quarenta y quatro, y saldra al producto, mil quinientos y veinte y vno y vn septimo, que son los pies que tiene el area, ò superficie del asiento de la media naranja; doblalo como està dicho, y montarà tres mil y quarenta y dos y dos septimos, y tantos pies tiene la media naranja propuesta. La razon desto dà Archimedes libro 1. proposicion 32. donde declara, q̄ medida la superficie de qualquiera circulo, para saber lo que tiene de superficie, si es cuerpo esferico, que se quatro doble, y el producto es el valor de toda la superficie del tal cuerpo esferico: y porque la medida de que hablamos es media naranja, que es la media superficie de vn cuerpo esferico, por esta causa no digo sino que solo se doble, y tambien saldra lo mismo si lo quatro doblas, y tomas la mitad. Si quisieres cubicar el tal cuerpo esferico; multiplicale segun Archimedes, libro 1. proposicion 33. por la mitad de su diametro, y del producto toma el tercio, que es los pies cubicos que el tal cuerpo esferico tiene: y puesto que diximos, que la area del propuesto circulo tiene mil quinientos y veinte y vno y vn septimo, para cubicarla, quatro doblala, y montarà seis mil ochenta y quatro y quatro

Archimedes.

Archimedes.

tro

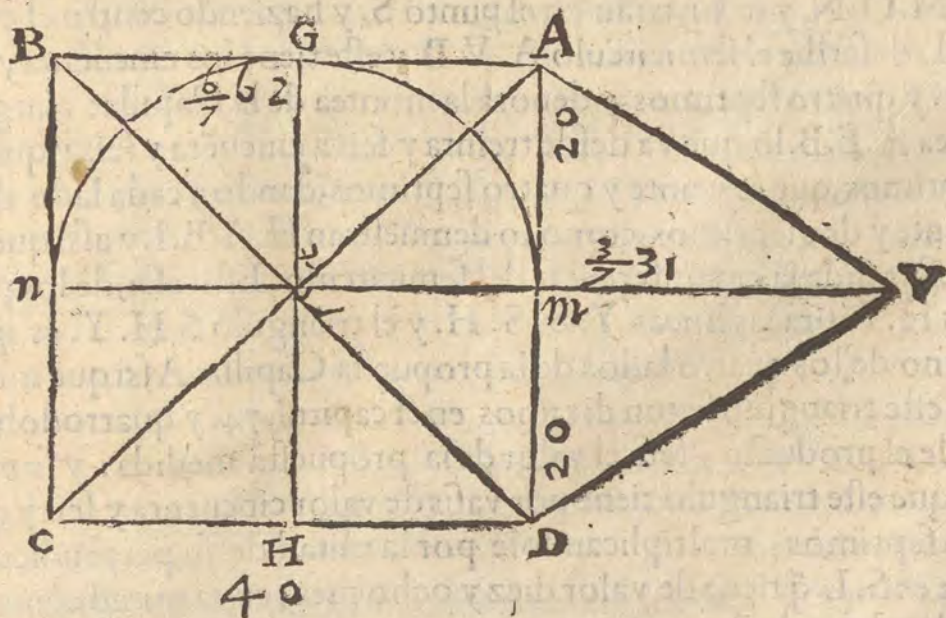
A R T E , Y V S O

tro septimos, que es la superficie corporea de todo el cuerpo esferico: esta cantidad multiplicaràs por la mitad de su diametro, que es quarenta y quatro, cuya mitad es veinte y dos, y monta ciento y treinta y tres mil ochocientos y setenta y quatro septimos; toma el tercio segun està dicho, que es quarenta y quatro mil seiscientos y veinte, y mas quatro veinte y vn auos, que son los pies cubicos que el cuerpo esferico propuesto tiene: y assi mediràs las semejantes. Si la media naranja fuere prolongada, juntaràs los dos diametros del largo, y del ancho, y de los dos saca vn medio proporcional, el qual te ha de seruir de diametro, como si la media naranja fuera de medio punto. Despues de conocido su diametro, ordenaràs las demas medidas. Exemplo de lo dicho, es vna media naranja que tiene por vna parte quarenta y dos pies de diametro, y por la parte del prolongo tiene quarenta y seis, suma estas dos cantidades, y montan ochenta y ocho, cuya mitad es quarenta y quatro, que es el diametro, ò medio proporcional de la media naranja: y sobre este diametro ordenaràs tus medidas segun està dicho, ò fino mide el area por la regla que dimos del capitulo 78. de medir obalos, y medida el area doblala, y el producto serà el valor de la media naranja prolongada. Y es la razon, que la proporcion que tiene el area de vn circulo con toda su area corporea, essa misma tiene el obalo en su area, ò superficie, con toda su superficie, ò area corporea: y la proporcion que tiene el area corporea de vn cuerpo esferico, con su cuerpo cubico, essa tiene tambien el obalo de su area corporea, con su cuerpo cubico. Sacamos de aqui, que medida el area de vn obalo segun diximos en el capitulo 78. lo restante para cubicarle, si fuere necessario, se ha de obrar como en el circulo: y de aqui conoceràs el medir bouedas abobadas. El tercer genero de boueda, de que tratamos en el capitulo 51. es la capilla bayda, y de su fabrica tratamos en el capitulo 54. Para auerla de medir es menester hazer dos distintas medidas; vna en las pechinas; otra en la parte de porcion que carga sobre las pechinas. Pues quanto a la primera que pertenece a las pechinas, formaràs el quadrado A. B. C. D. que supongo tener por lado quarenta pies, tira su diagonal A. C. y por la regla del capitulo 73. mira su valor, y hallaràs que vale cincuenta y seis y quatro septimos: de su mitad, que es el punto H. describe el semicirculo A. B. C. y este denota la monte de la capilla bayda: saca del punto H. las dos lineas H. N. M. H. que diuidan los lados B. C. B. A. en dos partes iguales, agora mira el valor del semicirculo A. B. C. por la regla del capitulo 77

y ha-

y hallaràs que vale ochenta y ocho, y más treientos y treze, de tre-
 cientos quarenta y tres auos: y porque en esta medida no aya confu-
 sion, dexo los auos, y afsi sea su valor ochenta y ocho. Esto enten-
 dido, deues notar, que las porciones A.M.N.C. es el alto de las pe-
 chinas, que cada parte es del semicirculo quarta parte; y afsi tendrá
 de valor los dos lados, veinte y dos pies cada vno: y lo restante del
 circulo, que es M.B.N. tiene de valor por ser la mitad, quarenta y
 quatro pies. Tenemos el alto de las pechinas, aora es menester sa-
 ber su buelta, para lo qual describe dētro del quadrado A.B.C.D.
 el circulo Y.G.V.L. y qualquiera quarta deste circulo será lo que
 tiende la pechina por la parte de arriba, demostrado en Y.L.
 Para saber su valor, puesto que el diametro del circulo es quaren-
 ta pies, siguiendo la regla del capitulo 77. hallaràs que valē ciento
 y veinte y cinco pies y cinco septimos de pie, y que su quarta par-
 te es treinta y vn pie y tres septimos, y tanto es el valor de la
 quarta del circulo Y.L. que es la largueça de la parte alta de la pe-
 china. Reconocido esto, reconoce el valor de la pechina de la par-
 te de abaxo: y supongamos es vn pie, juntale con los treinta y
 vno y tres septimos, y toma su mitad, que es diez y seis y tres ca-
 torzenos: multiplica diez y seis y tres catorzenos, por los veinte y
 dos, alto que es de la pechina, demostrado en A.M. y montará tre-
 cientos y cincuenta y seis y mas cinco septimos: de todo este va-
 lor quita el tercio, y quedaràn dozientos y treinta y siete pies, y
 mas ciento y diez y nueue de ciento y quarenta y siete auos, y tan-
 to es el valor de la pechina, que por ser quatro, multiplicados
 por los mismos quatro, montan nouecientos y cincuenta y vn
 pies, y mas treinta y cinco de ciento y quarenta y siete auos. Para
 medir lo restante de la boueda, que es lo que demuestra M.B.N. lo
 haràs midiendo el area H.M.B.N. que se mide segun la regla de
 medir sectores del cap. 77. multiplicando la mitad de la circunferē-
 cia, por la mitad del semidiametro, y doblando lo q̄ saliere de area,
 el producto es el valor de lo que falta. Y puesto que diximos, que la
 diagonal A.C. tenia cincuenta y seis y quatro septimos, que es todo
 el diametro, y auiedo de ser la mitad del semidiametro, será la quar-
 ta parte de cincuenta y seis y quatro septimos, es catorze pies y vn
 septimo, que es valor de la mitad del semidiametro. La mitad de la
 porciō M.B.N. es veinte y dos pies, por q̄ diximos, q̄ toda valia 44.
 pues multiplicando veinte y dos por catorze y vn septimo, monta
 311. pies y vn septimo: doblalos, y saldra al producto 622. y dos
 X septi-

diagonales en el quadrado A.B.C.D. como demuestrá A.C.B.D. formaràn los quatro triangulos, y tã grande serà qualquiera dellos por su montea, como el triangulo A.D.V. y es la causa, por tener por vasis la D.A. lado de la boueda, y por perpendicular la V.M. que es igual a la porcion M.G. Esto entendido, multiplica la mitad de la vasis por la perpendicular, ò la mitad de la perpendicular por toda la vasis, segun diximos en el capitulo 74. y el producto quatro doblale, y lo que saliere serà el valor de la boueda: ò sino, multiplica la perpendicular por toda la vasis, y el producto doblalo, y tambien saldra lo mismo: pues multiplicando el triangulo de por sí, como diximos, monta seiscientos y veinte y ocho y quatro septimos, q̄ multiplicados por quatro, montã dos mil quinientos y catorze pies y mas dos septimos, y tantos pies tiene la boueda propuesta: y si multiplicas treinta y vno y tres septimos, q̄ es el valor de la perpendicular, por el valor de su vasis, q̄ es quarêta, saldra al producto, mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo, q̄ doblados tienen los dos mil quiniêtos y catorze y dos septimos: y lo mismo saldrã si multiplicas el valor del semicirculo M.G.N. q̄ es sesenta y dos pies y seis septimos, por vno de los lados del quadrado, que es quarenta, segun el deseño lo demuestra; y assi mediràs las semejantes.



Podràs medir esta boueda de la misma suerte que si fuèra media naranja, formando dentro del quadrado de su planta vn circulo, que tenga de diametro lo que vno de sus lados, y midiendo si area, y doblandola, serà lo mismo que segun queda demostrado:

A R T E , Y V S O

porque si vn circulo tiene quarenta pies de diametro, tendrà de circunferencia ciento y veinte y cinco y cinco septimos, y de area mil dozientos y cincuenta y siete y vn septimo, que doblados montan los dos mil quinientos y catorze y dos septimos, que diximos tener la medida passada; y assi conoceràs q̄ todo es vno. Mediràs tambié esta boueda, tomando su largo, que es quarenta, y multiplicandole por su semicirculo, que es el que demuestra M. G. N. que tiene de valor sesenta y dos y seis septimos, y tambien saldrà al producto los dos mil quinientos y catorze y dos septimos: y de aqui sacaràs el medir a esta boueda siendo prolongada, midiendo el largo, y su valor multiplicandole por el valor de su buelta: y lo mismo haràs, si la boueda es rebaxada, q̄ de vna y otra suerte saldrà lo mismo, segùn queda declarado en el quinto genero de boueda q̄ nombramos en el cap. 51. De la Capilla por arista, y de su fabrica, tratamos en el cap. 56. y su medida es semejante a la passada: mas para que te quede mas noticia la declararè. Supongo es vna Capilla por arista, que en su planta tiene treinta y seis pies por lados, segun el desegno A. B. C. D. para auerla de medir, reconoce por el cap. 77. quantos pies te dan de circunferencia treinta y seis, que dezimos tener por lado, y hallaràs te dan ciento y treze y vn septimo, cuya mitad es cincuenta y seis y quatro septimos: diuide el quadrado cõ las lineas L. M. O. N. y se juntaràn en el punto S. y haziendo centro el punto L. describe el semicirculo A. V. B. y este tiene los cincuenta y seis pies y quatro septimos, y denota la montea de la Capilla: alarga la linea A. E. B. lo que va desde treinta y seis a cincuenta y seis y quatro septimos, que es veinte y quatro septimos, dando a cada lado doze veinte y dos septimos, como lo demuestran H. A. B. I. y assi quedará estendida la circunferencia del semicirculo. Esto assi, de los puntos H. Y. tirà las lineas Y. S. S. H. y el triangulo S. H. Y. es igual a vno de los quatro lados de la propuesta Capilla. Assi que midiendo este triangulo segun diximos en el capitul. 74. y quatro doblandole el producto, serà el valor de la propuesta medida: y supuesto que este triangulo tiene por vasis de valor cincuenta y seis y quatro septimos, multiplicandole por la mitad de su perpendicular, que es S. L. q̄ tiene de valor diez y ocho pies, cuya mitad es nueue, saldrà al producto, quinientos y nueue pies y vn septimo, y tantos pies tiene el triangulo, y quatro doblado mōta dos mil treinta y seis pies y 4. septimos, valor de la propuesta boueda. Obraràs lo mismo si mides el triangulo multiplicandole la vasis por toda la perpendicular.

ARTE, Y VSO

producto serà su valor. Si esta boueda fuere prolongada, midien-
dola, ò multiplicado el valor de la montea por el del prolongo, tã-
bien serà ajustada su medida. Con la qual doy fin a las medidas, por
parecerme que queda lo suficiente para el Arte : y de lo hasta aqui
puesto en pratica, y especulatiuo, conoceràs quan vnas son estas tres
Artes de Architectura, Geometria, y Arismetica, como diximos
en el primer capitulo. Y tambien conoceràs quãta sea la necesidad
que tiene el Architecto de saber para serlo, pues con tener entendi-
do, y obrado todo lo infraescrito, confieso es mas lo que ignoro, q̃
lo que sè. De todo lo qual le deuo la remuneracion a Dios, y volũ-
tariamente (aunque deuida) se la ofrezco. Vna y muchas vezes te he
pedido el cuydado y diligencia para saber, y aora de nueuo te la
torno a pedir.

CAPITULO LXXXII.

*Trata de aduertir a los Principes, y demas Estados, como han de
proueer las plaças de Maestros mayores, y de los daños
que se originan de no hazerlo.*

Tienen los Catolicos Reyes de España en sus Reynos Pala-
cios y Alcazeres, y Fortalezas, vnos para ostentar su grande-
za, otros para la recreacion de la vida, y otros para la defensa
de sus Reynos, y todos autoriçan al dueño, a las ciudades, y aun al
Reyno, pues es cosa assentada, que los edificios lo herмосean todo.
Tambien muchas Iglesias Catredales, y Ayuntamientos, en sus
ciudades y villas tienen edificios, que siruen de adorno al Reyno, y
Republica. Estos palacios y edificios, necesitan de Maestros, vnos
para la continuacion de sus fabricas, otros para la conseruacion de
lo edificado, y reparo de los daños que les sobreuienen, para lo qual
tienen situadas plaças con sus rentas, a Maestros desta facultad, con
titulos de Maestros mayores, Aparejadores, y Veedores. Estas pla-
ças las proueen los Principes que assisten a los Reyes, y los Cano-
nigos en sus Iglesias, y los Ayuntamientos en sus ciudades, que es
a quien pretendo aduertir los daños que originan por enagenar es-
tas plaças de sus propios dueños : y serà mas seguro mi desengaño,
quanto estoy mas lexos de poder tener ninguna destas plaças, por
no dar lugar mi estado a seruir ninguna dellas. El propio oficio des-
tos Maestros, es el fortificar estos edificios, adornarlos de Arquite-
ctura,

ctura, la inteligencia de sus plantas, el conocimiento de sus materiales, la industria en los aprouechamientos, y finalmente, preuenirles los daños, y repararselos; para lo qual requiere que se den a hombres que des de su niñez se ay an criado en edificar, ayudado a hazer, y hecho por sus manos los tales edificios: y aun requiere (si es posible) que sean naturales de la misma tierra, para que conozcan mejor la propiedad de los materiales, que por no conocerlos algun Maestro que yo conoci, y adverti de su calidad, aũque Maestro entendido, por seguir lo que donde aprendio era, y es bueno, fue causa de mucha ruina en vn edificio muy costoso que en mi tiempo se edificaua. Estas plaças de ordinario se dá las menos a hombres que tengan las partes necessarias, porque ò ya por fauores, ò por q̄ aquellos a quien les pertenecen no tratan de pretenderlas, y si lo hazen, les falta hombre, que pocas vezes acompaña à la habilidad la ventura, y como se proueen de ordinario por fauor, el que mas tiene se la lleua, causando los daños que despues diremos. Gana a vn Principe la voluntad muy de ordinario vn Pintor, vn Platero, vn Escultor, vn Ensamblador, vn Entallador, y todos estos entienden la Arquitectura en quanto a su ornato exterior, y asì adornã vn retablo, vna fachada, ò la traza desto, con muy buena traza, y disposicion. Y no negare, que se auentajan en el sacar vn papel, a los Canteros, y Aluãires, y Carpinteros: aunque yo he conocido desta profesion quien se les auentaja, porque como estas trazas consisten en vn poco de dibujo, el que desta profesion le aprende, hazeles muchas ventajas en todo, porque como son diferentes los fines, son diferentes los efetos. Pagados desta corteza los Principes, a estos Architectos dan estas plaças, siendo causa que los Palacios, los Reynos, y los aprendizes que se crian, reciban notable daño, tal, que si repararan en ello, conocieran lo mucho que tenian que restituir. Hazen daño a los edificios en la poca seguridad con que los edifican sus Artifices, por la poca experiencia que deste Arte tienen. Hazen daño en el gasto, porque para hazertar en vna cosa, la hazen y deshazn muchas vezes. Pudiera señalar algunos edificios con hartas perdidas, originadas deste principio: porque que tiene que ver la viçarria de vna pintura, con la fortaleza de vn edificio? que los cortes de vn retablo, con los cortes de la canteri? y asì haziendo cotejo en lo demas. El daño del Reyno es notable, y la razon es, que teniendo el vulgo por cosa cierta, que los que ocupan estas plaças son los mejores, los llaman los particulares para la disposiciõ de sus edificios,

y con sus pareceres, y trazas mal entendidas, causan el daño dicho al edificio, y al particular: y al passo que el particular se disminuye, se disminuye el Reyno. El daño que reciben los aprendizes, es, que como ven desde sus principios que no se premian a los que mas saben, afloxan en el trabajar, y estudiar, contentandose con moderado saber, que nadie ignora que estimula mucho al aprender las ciencias, el premio dellas: y los pocos que estimulados de su natural aprenden, sirviendo de enseñar a los que estas plaças tienen, luciendo ellos a su costa, mueren en los hospitales, como yo los he visto; y los poseedores destas plaças medrados a costa destes pobres, y indignos de lo que poseen, el dia que mueren dexan a ochenta ò cien mil ducados, los que en sus principios apenas tenían taller en su casa en que poder trabajar. No negare yo, que con el tiempo vienen a ser experimentados, y con fundamento fortifican vn edificio, porque la comunicacion en este Arte, demas de ser gustosa, siendo ellos aplicados, se conaturalizan en el Arte: aunque siempre me atengo al que lo aprendio en su niñez. De todos estos daños son causa los que proueen estas plaças. Y el remedio que estos daños tienen, es vno de dos, ò que estas plaças se den por oposicion al que mas sabe, en presencia de examinadores; ò que quando se prouean, sea en personas de la profesion que han de exercitar, para que assi atiendan tan solamente al aprouechamiento de sus edificios, como parte principal, y como menos principal al de sus aumentos. No consiste este Arte (como en el discurso deste libro se puede conocer) tanto en lo teórico del, como en lo pratico: y assi los Principes, y personas que nombraren los tales Maestros, han de procurar los que saben obrar, y trazar con sus manos aquellas materias que han de exercitar, porque lo teórico, ò especulatiuo deste Arte; a todos los que tienen moderado ingenio, les es comun; y particular a solos los que le pratican, ò executan: y si estan dos pretendientes de alguna destas plaças, y el vno haze vñtaja en lo especulatiuo, y el otro en lo pratico, no cumple con su conciencia quien no se la dà al que se auentaja en lo pratico. Tambien por este libro pueden los que proueen estas plaças, venir en conosciemto de que tales son los Maestros, y los Maestros tambien tener mas fundamento, ya que el fauor les dà lo que no merecen. Y en el siguiente capitulo advertiremos de las propiedades del Maestro, para que hallandole con lo vno, y lo otro, con seguro se les dà el premio merecido a su trabajado.

CAPITULO LXXXIII. y vltimo.

Trata de las propiedades del Maestro.

Agena cosa es la falta de propiedades virtuosas, en las personas que han viuido debaxo de disciplina, y muy reprehensible, assi al Maestro, como al dicipulo. Al vno, porque no trabaja en la buena enseñanza; y al otro, porque con diligencia no aprende el medio mas eficaz para su facultad, que es el de la virtud, pues comunmente viene à ser ella la ciencia, juzgadora de todas las Artes, y la maestra que sin ruydo de palabras enseña las mayores dificultades. El primer escalon en la virtud, y el principio de la sabiduria, es el temor de Dios, y assi lo dize el Espiritu santo. De adonde podemos colegir, que no ay camino mas seguro, ni mas breue para auentajarse vn hombre en las ciencias, que este principio, y propiedad, por el qual confiesan los Santos auer aprendido mas en su escuela, que en las de Atenas, Paris, ni Salamanca. El temor de Dios es el que aclara las dificultades, y lumina los entendimientos, enseña a los ignorantes: y en Maestros temerosos de Dios pocas ruynas fabemos de sus obras, y si de muchas de los que con poco temor han viuido, castigando Dios no solo en ellos esta falta, sino en otros muchos, aruynandose sus obras, con perdida de sus vidas. Y de muchos castigos que leemos, y assolamientos de edificios, fue causador de su daño, la falta de temor de Dios. Aun en las mismas cosas materiales hallamos, quan importante sea el temor, y aunque insensibles, en el modo que pueden, claman por temor: y sino preguntàselo a los edificios que apresuradamente se han edificado, sin temor de las quiebras que al tiempo de sus enjugos auian de hazer, que en su modo son bocas por donde publican el poco temor con que se obraron. Con este temor obrò Comares su torre en Granada, y assi hizo la experiencia que referimos en el capitulo 63. y tuuo el buen suceso que oy vemos todos, y los edificios que assi se edificaron, son testigos desta verdad. En mi tiempo florecian Maestros Religiosos, que auentajadamente procedian, assi en sus trazas como en sus edificios, obrados pos sus manos, y disposicion: y algunos Maestros atribuian este saber al tiempo, y comodidad que tenian para estudiar, a quien yo respondia, que su Maestro era el temor de Dios: pues en las Religiones (como tambien experimentadas) lo

prime-

ARTE, IVSO

primero que se enseña, es el santo temor de Dios. En este fue mi padre bien dotrinado, y así fue consumado Artifice, y donde quiera que estuuo, fue estimada la traza y parecer de frai Iuan de nuestra Señora de la O, de quien yo fuy discipulo en mi facultad: y aunque pudiera mejor y con mas autoridad sacar esta obra, la falta de salud no se la dio, y el empeño del trabajo, y edad, porque entrò ya muy hombre en la Religion, exercitando los dos en ella siempre este Arte. Dexo de referir muchas y buenas propiedades suyas, porque no me tengan por sospechoso por ser su hijo, y discipulo. Y de lo dicho saca dos propiedades que has de tener, y es el santo temor de Dios, y el temor del suceso de tus obras, porque en estas dos guias, fuera de andar vigilante y solícito, tendras felices sucesos: y me atreuo a dezir, que estimara mas en mis obras vn Maestro ignorante y temeroso, que otro sabio y soberuio, porque el tal alguna vez confiado viene a destruir su obra, a si, y a los que le acompañan. Otra propiedad importa mucho que tengas, y es, el conuersar con los q̄ mas saben; y quando ignorares alguna cosa preguntarselo, que menor daño es que sepan tu ignorancia a los de tu facultad, que no que tus obras la manifiesten. Y yo he conocido quien se aprouechò de este consejo, y hizo valientes obras, siendo de por si muy ignorate, y adquirio nombre de muy gran Maestro con trabajo de otros: Deues tambien no apresurar tus obras, de que ya tratamos en el capitulo 39. sino labrarlas con sosiego. Si te hallares en alguna junta de Maestros a dar algun parecer sobre alguna obra, fuera de que sino eres el mas viejo, no le has de dar el primero: no te cases con el que dieres: mira lo que dize el Filosofo, que es de sabio el mudar de consejo, y así se docil, oye a todos, que tal vez vn ignorante da luz de cosas que el entendido no alcançaua. No seas de los que si vna vez dan en vna cosa, solo Dios basta a sacarlos della, originandose desta entereza muchos daños. A los atreuidos favorece la fortuna, mas no es bien te atreuas a mas de lo que tus fuerças alcançan, que el porfiar contra la naturaleza es pesada cosa, y violentada viene a vencer: nunca empieces lo que no puedes acabar, porq̄ no incurras en pena de vituperio: emprender cosas dificiles, es reprehensible, y así es digna de ser vituperada la soberuia de Eliogualo Emperador Romano, que fue de vida deshonesta, y pretendio asitiar vna columna de tanta grandeza, que excedia a las fuerças humanas, y pretendio que estuuiesse gucca para subir por ella a lo alto, dõde queria poner el Dios Eliogualo, a quien se la pretendia consagrar, mas no hallò

Aristoteles.

pedra

piedra tan grande, aunque la buscò hasta Tebayde, que este fin tiene el pretender impossibles. En las cosas arduas y dificiles, acude siempre a Dios, y conseguiràs buen fin. Si en el medir no estàs bien experimentado, ni en el saber el valor de los materiales, huye el meter te en medidas, y tassaciones, porque fuera del llevar a cargo el daño que hizieres, no sabiendo, quedaràs tenido por ignorante de los que saben, y aun sabiendo tengo por mas seguro el no tassar obras. Y de aqui quede advertido a los señores dellas, que nũca den obras à tassaciones, porque se passa mucho trabajo en esto. Si fueres a edificar en alguna tierra que no ayas habitado, antes que la trazes, ni empieces, reconoce los materiales, y informate de sus habitadores, para q̄ assi aciertes. Si fueres a proseguir obra que tu no empeçaste, continua la sin mudar de materiales, ni inouar en ella nada que aumente peso al edificio, que por vètura le destruyràs, y mas si es de canteria. Sè diligente escudriñador de las cosas, y de continuo estuudioso, pues del serlo depende tu aprouechamiento. Y concluyendo con lo q̄ dize Vitrubio en el 1. cap. del lib. 1. de aquellos que fueron exercitados con sus manos, y no alcançaron el estudio, no pudieron dar autoridad a sus dichos ni hechos: tampoco los que se confiaron en su razõ y letras, pues no alcançaron mas que la sombra del Arte. De suerte que es menester que acompañe lo vno a lo otro, para hãzer opiniõ, y que sin temor se pueda seguir su parecer. Este mi escrito contiene vno y otro, en que me he exercitado desde edad de diez años, y quando le acabè tenia de exercicio treinta y seis años, auiendo gastado parte dellos en apurar y experimentar los cortes y medidas q̄ contiene: y con ser assi, quisiera de nuevo boluer a empeçar, por lo q̄ siento de aumento tratando de estas cosas: mas temeroso de que la muerte no ataje mi deseo, lo he abreuado lo possible: mas si Dios me ayuda, y salgo bien del empeño en que estoy, por auerme costado mucho en tiempos tan trabajosos esta impresion, te prometo Letor, hazer otra de estampa fina, y añadir nueuas dificultades, y aclarar algunas de Euclides. Lo que te pido humildemente, es perdones las faltas que tiene, y que le recibas con voluntad, pues con ella te le ofrezco, a fin de que aprenda el que no supiere. Todo sea para mayor honra y gloria de Dios.

(.)

LAVS DEO.

TABLA DE LOS CAPITV- los que se contienen en este Libro.

- C**apitulo primero. Trata de la Arquitectura, Arismetica, y Geometria: de su necesidad, y de como conuenien entre si: y de sus primeros inuentores. Fol. 1.
- Cap. II. Trata de algunos principios de Arismetica. fol. 2. b.
- Cap. III. trata de la primera regla de Arismetica, que dizẽ sumar. fol. 3. buelta.
- Cap. IIII. trata de la segunda regla de Arismetica, que dizẽ restar. fol. 4. b.
- Cap. V. trata de la tercera regla, que diz en multiplicar, folio 6.
- Cap. VI. trata de la quarta regla de Arismetica, que diz en medio partir. fol. 7. b.
- Cap. VII. trata de la quinta regla de Arismetica, que diz en partir por entero. fol. 9.
- Cap. VIII. trata de algunas cosas pertenecientes a cuentas de quebrados. fol. 11. b.
- Capit. IX. trata del sumar de quebrados. fol. 14. b.
- Cap. X. trata del restar de quebrados. fol. 15.
- Cap. XI. trata de multiplicar de quebrados. fol. 15. b.
- Cap. XII. trata del partir de quebrados. fol. 16. b.
- Cap. XIII. trata de la regla de tres. fol. 17.
- Cap. XIIIII. trata de la regla de compañías. fol. 18. b.
- Cap. XV. trata de la regla que llaman raiz, quadrada. fol. 19. b.
- Cap. XVI. trata del primer genero de principios de Geometria, intitulados, difniciones. fol. 21. b.
- Cap. XVII. trata del segundo genero de principios, intitulados, peticiones. fol. 23.
- Cap. XVIII. trata del tercer genero de principios, intitulados conceptos, ò comunes sentencias. fol. 23. b.
- Cap. XIX. trata de cosas pertenecientes a lineas. fol. 24.
- Cap. XX. trata del valor de los angulos. fol. 25. b.
- Cap. XXI. trata de algunas cosas necessarias para traçar en papel qualquier edificio. fol. 26. b.

Cap.

T A B L A.

- Cap. XXII. trata de la perfeccion de la planta. fol. 27. b.
- Cap. XXIII. trata de la disposicion de las piezas seruiciales, y de sus proporciones. fol. 29. b.
- Cap. XXIII. trata de la fortificacion de un Templo. fol. 30. b.
- Cap. XXV. trata de los guecos de las entradas de las Capillas, y puertas, y de los cortes de las boquillas. fol. 31. b.
- Cap. XXVI. trata de la fortificacion de las Salas, y las demas piezas. fol. 33. b.
- Cap. XXVII. trata de la eleccion del sitio. fol. 34.
- Cap. XXVIII. trata de la forma que se ha de tener en plantar un edificio, y de abrir sus canjas, y del fondo que han de tener. fol. 35. b.
- Cap. XXIX. trata de la cal, y arena, y modo de mezclarla. fol. 36. b.
- Cap. XXX. trata de la suerte de macizar las juntas. fol. 37. b.
- Cap. XXXI. trata de algunos principios de Arquitectura, y de que partes consta, y a que personas conuengan las cinco ordenes. fol. 38.
- Cap. XXXII. trata de la diminucion de la coluna, y de su principio. fol. 39. b.
- Cap. XXXIII. trata de la primera orden de Arquitectura, llamada toscana, y de sus medidas. fol. 42.
- Capit. XXXIII. trata de la segunda orden de Arquitectura, llamada dorica, y de sus medidas. fol. 44. b.
- Cap. XXXV. trata de la tercera orden de Arquitectura, llamada jonica, y sus medidas. fol. 47. b.
- Capit. XXXVI. trata de la quarta orden de Arquitectura, llamada corintia, y de sus medidas. fol. 52. b.
- Capit. XXXVII. trata de la quinta orden de Arquitectura, llamada compuesta. fol. 57.
- Cap. XXXVIII. trata del asiento de los cocalos, y vasas de que se deuen adornar los Templos, y de la disposicion de las pilastras. fol. 59.
- Cap. XXXIX. trata del modo que se ha de tener en continuar el edificio. fol. 60.
- Capit. XL. trata de las medidas impostas, assi Toscana, como Doricas, y las de las demas ordenes. fol. 61. b.
- Cap. XLI. trata a que altura se han de assentar las impostas, y del asiento, y forma

T A B L A.

- de las jambas. fol. 63.
 Cap. XLII. trata de los generos de los arcos, y de la forma que se ha de tener en labrarlos. fol. 64.
 Capit. XLIII. trata de algunas dificultades que se pueden ofrecer en los sitios donde se han de labrar los arcos. folio 69. b.
 Capit. XLIII. trata del levantamiento del edificio, y en que tiempo conuenga, y del asiento de las cornisas. fol. 74. b.
 Capit. XLV. trata del asiento de las cepas de los arcos torales, y de la forma de labrar las pechinas. folio 75.
 Capit. XLVI. trata en que tiempos conuenga el cortar la madera, y forma de cortarla. fol. 77. b.
 Capit. XLVII. trata de que suerte se han de trazar las armaduras, y quantas diferencias ay dellas. folio 79. b.
 Capit. XLVIII. trata de los cortes de las armaduras, y de su asiento, y fortificacion. fol. 81.
 Cap. XLIX. trata de la suerte que se han de cubrir las armaduras. fol. 86. b.
 Capit. L. trata de los jarrros, y blanqueos, y de que manera se haze. fol. 88. b.
 Cap. LI. trata de los nombres de las bouedas, y de adonde se deriuò. fol. 90. b.
 Cap. LII. trata del primer genero de boueda, que es un cañon seguido, y de las dificultades que acerca del se pueden ofrecer. fol. 91.
 Cap. LIII. trata de la disposicion y orden de hazer la media naranja. fol. 93. b.
 Cap. LIII. trata de la fabrica de la Capilla bayda. folio 96.
 Capit. LV. trata del quarto genero de boueda, que llamamos esquilfada. fol. 98. b.
 Capit. LVI. trata del quinto genero de boueda, que llamamos Capilla por arista, y de su traza, y fabrica. fol. 101.
 Cap. LVII. trata de la forma de trazar, y labrar las lunetas. fol. 103.
 Capit. LVIII. trata de la suerte que se han de jarrrar las bouedas, y cortar las lunetas de yeseria, y correr las cornisas. fol. 104. b.
 Capit. LIX. trata de las labores con que se suelen adornar las bouedas. fo. 105. b.
 Cap.

T A B L A

- Capit. LX. trata de las fachadas, y frontispicios; su ornato y disposicion. fol. 108. b.
- Capit. LXI. trata del perfilo hallado de un Templo, por dentro y fuera. fol. 112.
- Capit. LXII. trata del asiento de las columnas, y disposicion de los corredores. fol. 113.
- Cap. LXIII. trata de la suerte que se ha de plantar una torre, y de su fortificacion, y algunas cosas tocãtes a muros, y fortalezas. fol. 114.
- Capit. LXIII. trata de las escaleras, fabrica, y cortes, por sus demostraciones. fol. 116. b.
- Cap. LXV. trata del sitio conveniente para las puentes, y de su fabrica. fol. 121. b.
- Cap. LXVI. trata de conducir aguas de un lugar a otro, y de sus propiedades. folio 125.
- Cap. LXVII. trata de la fabrica del nivel, y de su exercicio. fol. 126.
- Cap. LXVIII. trata de la suerte que se han de abrir las minas, y guiar las aguas. f. 127.
- Cap. LXIX. trata de la materia que han de ser los caños, y de su asiento, y del betun, y embetunar. fol. 129.
- Cap. LXX. trata del sitio y lugar de los pozos, y norias, y de como se ayan de labrar. fol. 131. b.
- Cap. LXXI. trata de la suerte que se han de labrar los estanques, y cisternas, y del conservar las aguas en ellas. fol. 132.
- Cap. LXXII. trata de los daños q̄ sobrevienen a los edificios, y de sus remedios. f. 133. b.
- Cap. LXXIII. trata de la fabrica de los triangulos. fo. 135. b.
- Cap. LXXIII. trata de convertir triangulos a quadrados, y de sus medidas. fol. 138.
- Cap. LXXV. trata de las figuras quadrilateras, de sus nombres, y diferencias, y de sus medidas. fol. 140.
- Cap. LXXVI. trata de las figuras de muchos lados, y de sus medidas. fol. 143.
- Cap. LXXVII. trata de figuras circulares, y de sectores, y porciones de circulo, y de sus medidas. fol. 146.
- Cap. LXXVIII. trata de la fabrica de los ovalos, y de sus medidas, y de otras advertencias. fol. 149. b.
- Cap. LXXIX. trata de las medidas que se puedẽ ofrecer en qualquier edificio, que llamamos medidas de pies derechos. fol. 152.

Cap.

T A B L A.

Cap. LXXX. trata de las medidas de pechinas, y arcos, y de otros cuerpos redondos, y remates. fol. 155.

Capit. LXXXI. trata de las medidas de las bouedas, afs de cuerpos, como de solas superficies. fol. 159.

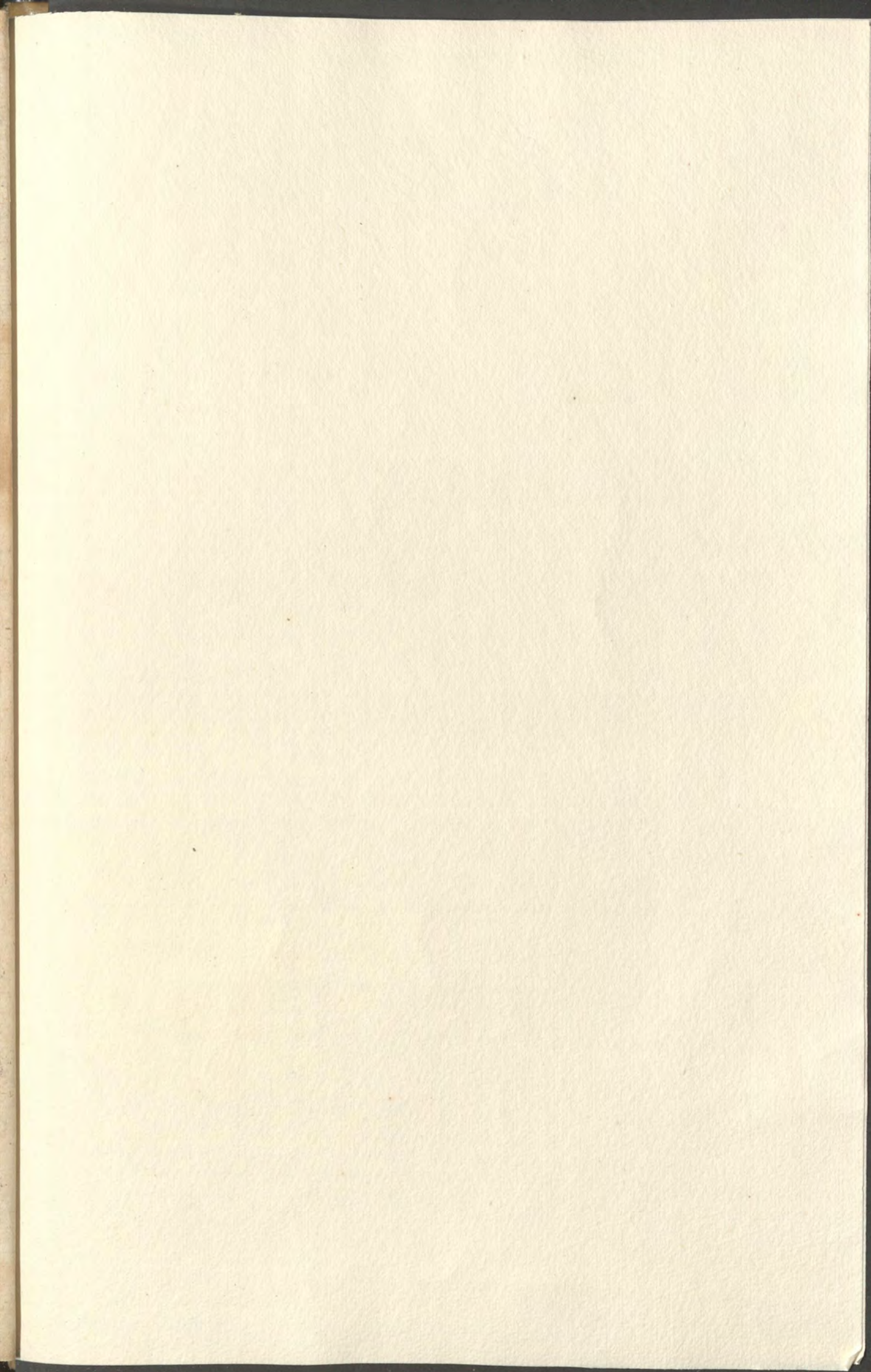
Cap. LXXXII. trata de ad-

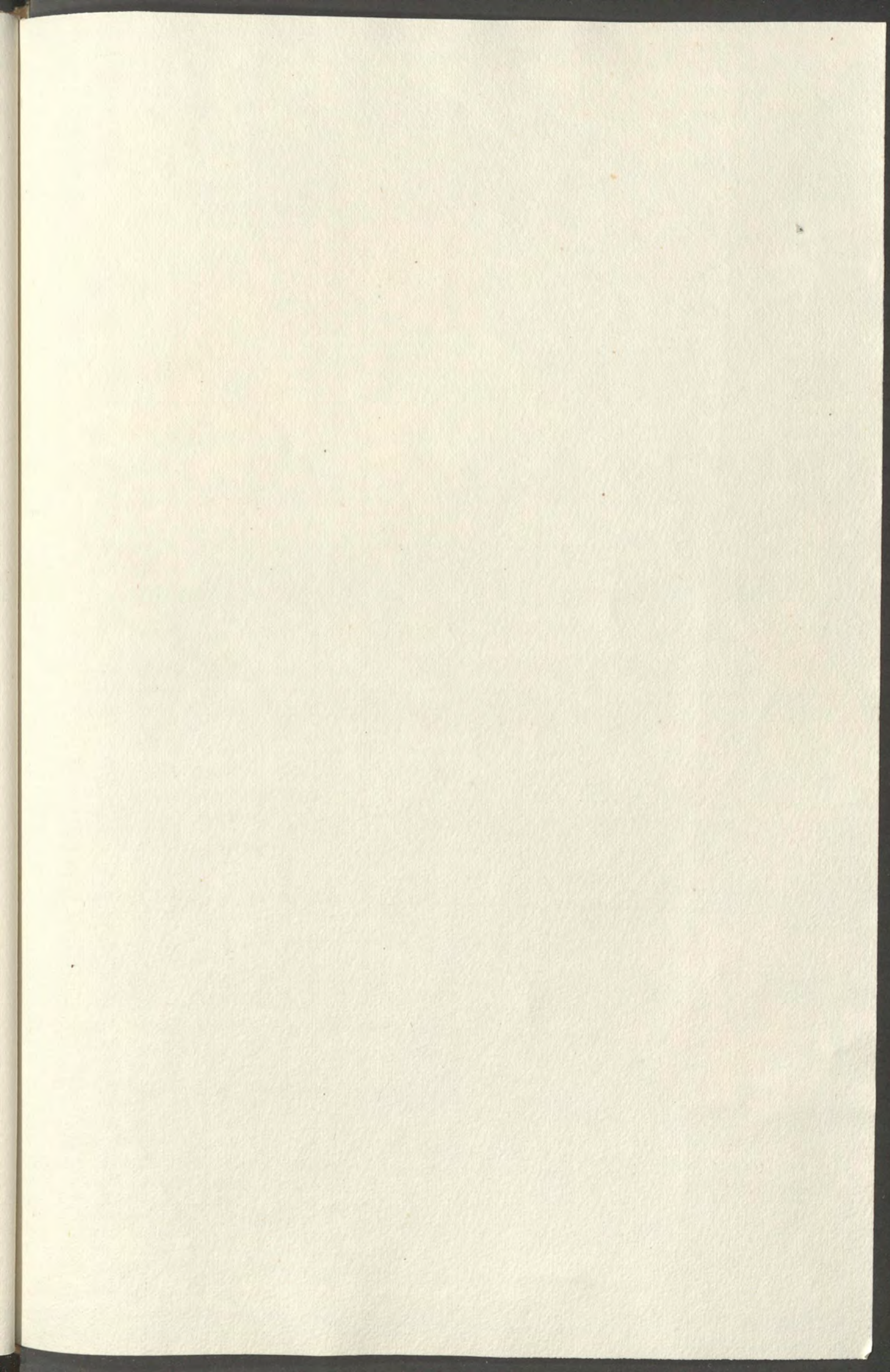
uertir a los Principes, y de mas Estados, como han de proueer las plaças de Maestros mayores, y de los daños que de no hazerlo se originan. fol. 163.b.

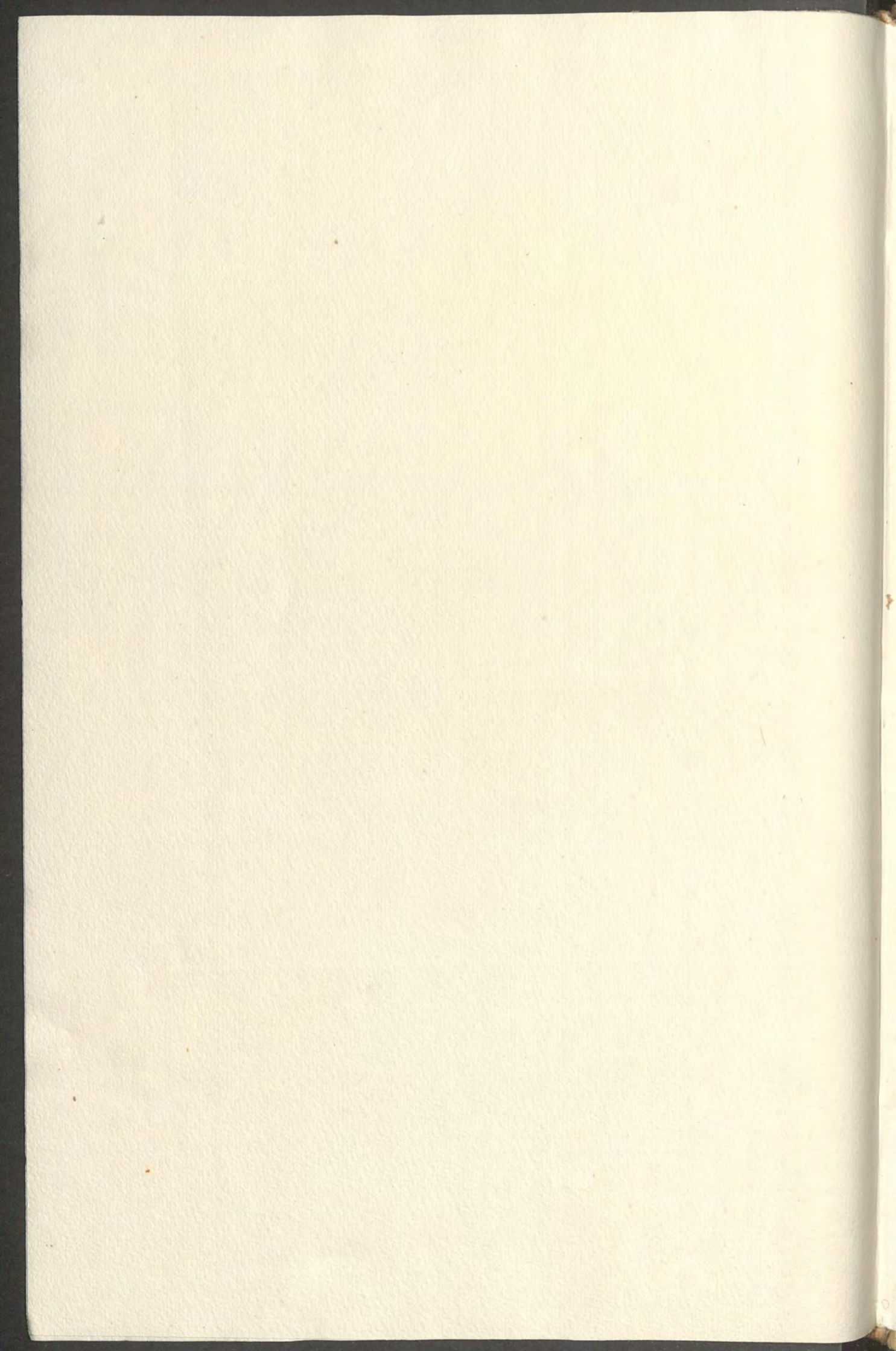
Capit. LXXXIII. y ultimo, trata de las propiedades del Maestro. fol. 165.

FIN DE LA TABLA.











75