

ARTE
Y
VSO
DE ARCHITECTVRA.

DIRIGIDA
Al S.mo Patriarca S. Ioseph.

Compuesto por Fr. Laurencio de S Nicolas, Agustino Descalço, Maestro de obras.

EL REY.

POr quanto por parte de vos fray Laurencio de san Nicolas, Agustino Descalço, nos ha sido fecha relacion, auiades compuesto vn libro, intitulado, Arte y vso de Architectura, en que auiades 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 impression de los libros, dispone: fue acordado, que deuiamos mandar dar esta nuestra cedula para vos en la dicha razon, y nos tuuimos lo por bien. Por la qual, por os hazer bien y merced, os damos licencia y facultad, para que por tiempo de diez años primeros siguientes, que corran y se cuenten desde el dia de la data della en adelante, vos, ò la persona que vuestro poder ouiere, y no 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 Prado y Velaico nuestro escriuano de Camara de los que en el nuestro Consejo residen, en estos nuestros Reynos de Castilla, con que antes que se venda los traygais ante ellos juntamente con el original, para que se vea si la dicha impression està conforme a èl, ò traygais fee en publica forma, de como por Corrector por nos nombrado, se vio y corrigio la dicha impression por el original. Y mandamos al dicho Impressor, que assi imprimiere el dicho libro, no imprima el principio, ni primer pliego, ni entregue mas que vn solo libro con el original, al Autor, o persona a cuya costa lo imprimiere, y no a otro alguno, para efeto de la dicha correccion y tassa, hasta que primero el dicho libro esté corregido, y tassado por los del nuestro Consejo: y estando assi, y no de otra manera, pueda imprimir el dicho libro, y principio, y en èl seguidamente ponga esta nuestra licencia, y la aprouacion, tassa, y correccion, so pena de caer, è incurrir en las penas contenidas en la nuestra pregmatica, y leyes de nuestros Reynos, que cerca dello disponen. Y mandamos, que durante el dicho tiempo, persona alguna sin vuestra licencia, no pueda imprimir el dicho libro, ni venderlo, so pena de cincuenta mil marauedis por cada vez que lo contrario hiziere. La qual pena sea la tercia parte para la nuestra Camara, y la otra para el juez que lo sentenciare, y la otra para que lo lleue el 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 Corregidores, Assistente, Gouernadores, Alcaldes mayores y ordinarios, y otros juezes y justicias qualesquier de todas las ciudades, villas, y lugares de los nuestros Reynos y Señorios, assi a los que agora son, como a los que serán de aqui adelante, que vos guarden y cumplan esta nuestra cedula, y merced que assi 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 Iulio de mil y seiscientos y treinta y tres años. YO EL REY. Por mandado del Rey nuestro señor. Iuan Lasso de la Vega.

12 FEE

Hº Blas del Espíritu Santo
1737
Maestro de obras de las
Escuelas Pías

FEE DEL CORRECTOR GENERAL.

FOl.4.cap.3.docenas,leaſe,de cera. ¶ Fol.31.pag.2.c.p 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. ſecace,leaſe,ſe haze. ¶ Fol.69. cap.42. alfoyçares, leaſe, alfeyçares. ¶ Fol.82.cap.48.lineas,leaſe,limas. ¶ Fol.87.c.49. pernos,leaſe,pernios. ¶ Fol.91.cap.52.leaſe, todas tres ſus bobedas. ¶ 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. arriſirios,leaſe,Aſirios. ¶ Fol.134.cap.72.cos gruſos,leaſe,los grueſſos. ¶ Fol. 153. cap. 79. buebrados, leaſe, quebrados. ¶ Fol.155.cap.80.empeñado,leaſe,engañado. ¶ Fol.156.c.80. ciento y ſeſenta y dos, leaſe, ciento y ſetenta y dos. ¶ Fol.161. cap.81.oſiſimo,leaſe,oſigonio.

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

El Lic. Murcia de la Llana.

Viſto por mi

TASSA.

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 auiendoſe viſto por los ſeñores dèl,vn libro intitulado, Arte y vſo de Architectura, compueſto por fray Laurencio de ſan Nicolas, Aguſtino Deſcalço, que con licencia de los dichos ſeñores fue impreſſo, taſſaró 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,mãdaron 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 proueìdo, 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 vſo de Architectura, compueſto por el P. fr. Laurẽcio 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 vndecimo de Vitrubio, porque en èl eſtan reſueltas todas las dificultades que eſte Autor ofrecia en el ſuyo, que acerca de los edificios ſe pueden ofrecer, aſsi 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 Iulio de 1633.

Martin de Gortayri.

Licencia del ſeñor Vicario.

NOS El Licenciado don Lorenço 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 vſo de Architectura, compueſto por el Padre fray Lorenço 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 Iunio de mil y ſeiſcientos y treinta y tres años.

Licenciado don Lorenço
de Yturriçarra.

Por ſu mandado. *Eugenio Lopez,*
Notario.

APROVACION DE NVESTRO PADRE Fr. Alonso de S. Agustin, Prouincial de la Prouincia de Castilla la Nueua, y la Vieja.

POR Comisión de nuestro Padre fr. Gabriel de la Concepcion Vicario general de las Prouincias de Espana, 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 Comissión 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 pratica, 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-

LICENCIA.

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 Lorenço de ſan Nicolas, Maeſtro de obras de nueſtro Conuento de la villa de Talauera, ha compueſto vn libro que ſe intitula, *Arte y vſo de Architectura*, el qual por comiſsion nueſtra vieron el P. fr. Alõſo de ſan Aguſtin, Prouincial de nueſtra Prouincia de Caſtilla la nueua 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.

SONETO AL AVTOR.

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, dèl mouido,
ſin ſer Vitrubio, de Vitrubio ha ſido
reſtaurador diuino, ò mas que humano.
En Grecia reſtaurò la Architectura
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.

DE-

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



Vmentan fuerças deſeos diuinos, y ſon preceptos amoroſos en el alma, a ellos ſujeta, y esforçada, pues la ſujecion, y esfuerço, la hazen emprender coſas dificiles, efectos por donde ſe conocen ſus primeros mouimientos. Los que tuuiſtes, 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 prueua 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 vna ſanta honeſtidad, en ella auia entrado, pues ſin apartaros de Maria, queriades apartaros de Maria, termino de dolor, que a no fauorecerosla Mano poderoſa, os llegàra al de la muerte, ſiendo agreſſores 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, haziendo que el dolor cauſaſſe vn amoroſo ſueño, caſto, y piadoſo; y en èl os hablò el Angel del Señor, trayendoos a la memoria vueſtra progenitura, que a èl ſolo, y a vn Euangeliſta, es dado el referirla: y deſpues de auerlo hecho, y preuenido el temor (feudo 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 èl inclina la rodilla todo lo criado. Excelencia, que quando en vos no huuiera 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 Hyo natural de Dios. Fuiſteis ſantificado en el vientre de vueſtra madre, y conſeruaſteis perpetua pureza, y al fin eſcogido por la mano de Dios para Eſpoſo de ſu Madre: y para ſerlo, en todo auiades de ſer muy ſu ſemejante. Pudiera referir los diuinos coloquios que entre tan dulces Eſpoſos (en compañia de la miſma dulçura Ieſus) paſſarian, ſegun lo conſideran los Santos, que como ellos fueron es impoſsible; y todo lo que es poſſible dezir de tã diuino Patriarca, es A. B. C. de todo ſu Chriſtus, y aſsi fuera mejor que callando os alabara, que no hablando quedar 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 perfecion el Architectura como excelente Architecto, efecto que me ha dado motiuo a dedicaros eſte mi Arte y vſo de Architectura, demas 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 aprendì lo que eſte libro contiene, y a quien en vueſtra auſencia deuiera dedicarle: mas por moſtraros eſte amor, aunque en pequeño deſeño, y por darle vn tal valedor, a quien puedo alabar ſin liſonja, y pedir ſin temor, os eſcogi para ſu Protector. Atreuimiento haſido mio, pretender dedicar eſta humilde obra a tan ſoberano Principe, mas juzgome ſemejante al labrador que deſeoſo de hazer vn 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 está de voluntad, rẽdidacõ la obra à vueſtros pies, para que al amparo de ſu ſombra tenga de ſer el que della reciba. Yo quiſiera fuera el eſcrito de materia mas ſublimada, y de eſtilo mas aventajado, mas conſuelame el dicho de aquel Sabio: Qui quam potuit dat, maximè gratis abundè eſt. *Y aſsi dando yo conforme a mi talento y poſsibilidad, 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 aueis 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. Laurenciò de
ſan Nicolas.

PROLO.

PROLOGO AL LECTOR.



Vchos y varios ſon los eſcritos que de la Architectura ay; y aunque muchos, cõ dificultad ſe alcançan, y ya que los alcancen algunos, no todos, parte por ſu falta, parte por ſu valor, y conſiderando que para ſer vno buen Architecto, neceſsita de ſer buen Ariſmetico, y bue Geometra, tomando por fin el aprouechamiento del que con deſeo dèl, 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 Tẽplos 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 alçados, y al deſeño acompañarè con medidas, que en ellas ſe incluye la Geometria, y Ariſmetica, pues eſtas tres ſon partes neceſſarias para ſer perfeto vn Architecto; 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 Architecto, el qual deſeando con ſu Arte ſeruir al Emperador Alexandro, ſe fue a èl, y hallando dificultad en la entrada, por emulos, ſe disfraçò, 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 ſentencia

cia de Ariſtoteles, que dize, que la honra es del que la dà. Honrate tu, Lector, con recibir mi obra, y con honrarla. Sè Alexandro, y edifica ciudades, ſacando alguna imitacion deſta mia, pues en ella hallaràs las proporciones en anchos, largos, y altos: los generos de arcos, bobedas, y ſus cortes, aſsi para la cãteria, 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 Lector) que hallaràs vn 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 vſa deſte medio para que llegue a colmo. Y no te parezca menudencia el tratar de menudencias, pues dellas neceſsita vn principiante para llegar a ſer Maeſtro, pues el principio bien fundado, cauſa medio, y fin, continuado en perpetuo.

CAPI-

CAPITVLO PRIMERO.

TRATA DEL ARCHITECTVRA, Ariſmetica, y Geometria; de ſu neceßidad; y de como conuienen entre ſi; y de ſus primeros Inuentores.

SON Tan hermanas eſtas tres Artes, que apenas ſe hallarà que ayan neceſsidad de la vna, que inmediatamente de neceſsidad no ſe ſiga la otra, y a las dos acompañe la tercera. Que el Architectura neceſsite de las dos es coſa aſſentada, pues vemos, que ſe funda en demõſtraciones cauſadas de lineas, y cantidades, ò numeros, que es lo miſmo. Y pues la demõſtracion 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 Geometria, areas: eſtas las mide el Ariſmetica. Y aunque el Ariſmetica y Geometria, pueden paſſar ſin la Architectura, con todo eſſo neceſſitan en muchas coſas della, y dado que ſe apure, que no tienen della neceſsidad, 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 tuuiera neceſsidad 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 compueſto, y en eſtas cinco ordenes conſiſte 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 ordenes.

Cinco reglas. Moya.

A cuen-

Cinco cuerpos regulares. Euclides. cuentas. 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 deſtos cinco ſe ſacan las demas medidas. Hazen eſtas tres a los Maeſtros prudentes y conſiderados: y como dize Vitrubio lib. 1. c. 1. el Arquitectura 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. q el Architecto neceſsita de ſaber las Artes liberales para ſerlo en todo liberal. No ſe les encubre a la Geometria, ni Ariſmetica, lo q̃ dize Vitrubio; pues q̃ otra coſa ſon, ſino fabrica, y razon, las lineas en q̃ ſe fundan? Si en vn conocimento de verdad, el numero, q̃ es otra coſa: ſi propoſiciones tanto fundadas en razon, como verdaderas. Y aſsi aſſentado quede, q̃ conuienen 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 q̃ las exercitan ſe contentan con vna mediania baſtante a ſu fin, agradado al arte, pues el defeto q̃ en ellos ſe conocia, atribuyen a q̃ no ſe adelantò mas: iluſtran eſtas Artes quanto mas iluſtres 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 Eſcurial lo mueſtra: y aunque otros Reyes la iluſtraron, deſte ſolo es bien ſe haga mencion, por ſu gran ſabiduria, tal, q̃ merecio ſu edificio nõbre de octaua marauilla. La Geometria iluſtrò Meris Rey de Egipto. El Ariſmetica pocos ſon los Reyes que no 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, neceſsitada 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 neceſsidad, nacida de las crecientes del Nilo, que pujantes rompian ſus mojones, 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 la paz y ceſſacion de pleytos: deſpues la puſo en pratica Euclides Filoſofo de Megara, diſcipulo de Socrates. Eſte iva deſde Megara a Atenas à 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 inuẽtores de la Ariſmetica fueron, Phiniſianos: 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 llamauan los hombres doctiſsimos, Sophos, que quiere dezir, Sapiente: y juzgando Pitagoras, q̃ el nombre ſolo conuenia à Dios, ſiendo preguntado como ſe llamaua, reſpõdio, Filoſofo; y de aqui quedò el nõbre de Filoſofos. Eſtas tres Artes, como queda dicho, tienen de ſi vna de otra dependẽcia, y a eſſe paſſo el Architecto para ſerlo, depẽde de las tres: aſsi yo cõ el fauor de Dios juntarè dellas lo neceſſario para el Arquitecto, poniẽdolas en exercicio, en la parte, ò partes q̃ mas conuengan, y donde es fuerça el vſar ya de la vna, ya de la otra: no porque pretenda la enſeñãça 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 neceſsidad de las dos, vſarè dellas, para que cõ mas facilidad pueda obrar lo neceſſario al edificio, ò fabrica que hiziere: y ſabiendo el Ariſmetica, podrà ſaber el valor del edificio vſando de la Geometria, que es con q̃ ſe ha de medir, y en fin el dicipulo a poca coſta de ſu Maeſtro lo vendra a ſer, que quando no tuuiera otro bien ſi eſte, es bien clara ſu neceſsidad: y no ſiendo eſtas tres Artes notas del Maeſtro, ſerà impoſsible el acertar en ſus obras, y de los danos q̃ en ellas hemos conocido en nueſtros tiẽpos, ſacaremos el poco vſo, ò exercicio q̃ deſtas tres Artes tenian. 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 enſeña de algunos que ſaben traçar, y no executar: y por euitar eſtos danos, es bien el Maeſtro ſepa lo vno y lo otro,

Moya. *Moya.* *Vitruuio.* *Vitruuio.*

y que a lo practico acompañe lo especulatiuo, y el que tuuiere lo vno y lo otro harà sus obras con mas perfecion y firmeza; pues en ella se funda el arte Al principio deste tratado tratarè del Arismetica, para que el discipulo, o principiante, despierte el entendimiento, pues segun Aristoteles, la cuenta ayuda para adelgazar, y aclarar los entendimientos rudos; despues tratarèmos 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 tratarè de las medidas, de que comunmente en vna obra ay necessidad. Ruego a nuestro Señor aproueche, pues mi fin no es otro (como dixe en el prologo.) Y lo que a esto me ha esforçado, es ver quãtas cosas han menester los Maestros, y quan poco trabajan algunos en el aprouechamiento de sus discipulos. 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 dado mucha luz del Arte, y assi confessarè lo que fuere suyo en la ocasiõ que se ofreciere, escusando el nombrar a otros, pues ellos se valierõ de la autoridad deste Autor para autorizar la suya, como yo me valdrè en lo que fuere suyo.

Aristoteles.

CAPITVLO II.

Trata de algunos principios de Arismetica.

AViendo 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 necessidad la Architectura, y serà 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 difine Euclides, lib. 7. diffinic. 1. con la qual

Numero en que se diuide.

qual qualquiera coſa ſe dize vna; numero es, como difine 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 ſerà ciento, como mas claramente conoceràs en la tabla, que es la q̃ ſe ſigue, y eſta importa la ſepas de memoria, pues por ella conoceràs 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 diezes, 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.			

qual ſe ſuma con el ſiguiente numero, y lo que ſobrare en todo numero miſto, o compueſto, aſſentaràs como eſtà dicho, y lleuaràs la cantidad del numero articulo, ſi llega el numero a 44. aſſentaràs los quatro, y lleuaràs los quatro, que es lo miſmo que eſtà dicho, ſi huuiere ceros con numeros, ten atencion con el numero, y dexa el cero. Eſtos principios preſupueſtos ſupon, que quieres ſumar 26.108.1896. aſſentarloshas como parece, y queda dicho, echando debaxo vna linea, que los diuida de la ſuma que has de hazer, y empieça por las vnidades, diziendo, ſeis y ocho catorze, y ſeis veinte, aſsienta vn cero, por quanto fue juſto ſu numero, y lleuas dos, como parece. Proſigue, y ſuma dos con dos, y ſon quatro, y nueue treze, aſsienta los tres debaxo del nueue, y lleuas vno. Suma el vno que lleuas, con el vno que eſtà ſobre el ocho, y ſon dos, y ocho diez, aſsienta el cero debaxo del ocho, como parece, y lleuaràs 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 aduertimos arriba. Para conocer ſi eſta cuenta eſtà biẽ, o no, haràs la prueua 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, aſſentarloshas 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 nueuo a ſumar vna y muchas vezes, haſta tanto que la prueua ſaliera igual: ſi ſaliere nueue juſtos aſſentaràs cero, que es dar a entender no ſobra nada, en la prueua no ſe lleua numero ninguno, aunque llegue a dozenas, y obrando como queda dicho, hallaràs con la facilidad rectitud en la obra; y baſte eſta prueua; 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
0
26
108
1896
30
26
108
1896
2030
26
108
1896
2030

Prueua del ſumar.

Seis vezes.	Siete vezes:	Ocho vezes.	Nueue vezes.
6. 6. 36.	7. 7. 49.	8. 8. 64.	9. 9. 8·
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 èl tornaràs al principio; quiero dezir: que sabida al derecho, la aprendas al reuès, 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 Moya, mas los dichos bastan a qualquiera Architecto.

CAPITVLO III.

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

Sumar que es. 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:* Nota, que en assentar los numeros và 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 marauedis 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, harà dos enteros. Siempre has de empeçar 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 lleuaràs vno, y siempre que el numero llegare a diez, cientos, o millares, lleuaràs 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 lleuaràs vno, el

qual

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 ſucedē 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 preſupueſto, 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, aſsienta 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, y de gaſto dos mil ſeiſcientos y treinta y quatro, ſentarloshas como parece, y queda dicho, y hablando con las vnidades, di, quien recibe cinco y gaſta quatro deue vna, aſsientala abaxo del quatro, y paſſa a la ſegunda letra, que es quatro, diziendo, quien recibe quatro y gaſta tres deue vna, aſsientala como la paſſada, y parece en la tercera letra, que es ocho, di, quien recibe ocho y paga ſeis deue dos, aſsientalas debaxo del ſeis, paſſa a la poſtrera, que es tres, diziendo, quien recibe tres y gaſta dos deue vna, aſsientala en ſu lugar, y ſi huuiere muchas mas letras que reſtar, guardaràs la orden que en las paſſadas, y aſsi avràs acabado, y diràs, que quien recibiò 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, q̃ 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 no

R. 564
G. 476

R. 3845
G. 2634

3845
2634
1

3845
2634
11

3845
2634
211

Prueua del reſtar.

3845
2634
1211

3845
2634
1211
3845

pondrè otro exemplo: y ſupongo, quieres ſumar quarenta con ciento y ocho, mil y veinte y dos, y dos mil y ciento, aſſentarloshas como parece, y queda declarado, echando vna linea debaxo de todas las partidas, empieça a ſumar de las vnidades como queda dicho, y porque la primera es cero, por tanto baxa a la ſegunda, que es ocho, que juntos cõ dos montan diez, la letra que ſe ſigue es cero, y aſsi aſſentaràs, por quanto llegò a diez, vn cero, y lleuas vno, que con el quatro montan cinco, y dos ſiete, aſſentarloshas debaxo, y diràs que no lleuas nada, porque no llegò a diezes, paſſa a las centenas, y ſuma vno con vno, que ſuman dos, aſſentarlehas debaxo, y tampoco lleuas nada, en los millares ſuma vno con dos, que ſon tres, y aſſentarloshas debaxo, como parece, y avràs acabado, y diràs que ſumando quarenta con ciento y ocho, y mil y veinte y dos, y dos mil y ciento, montan tres mil dozientos y ſeſenta, como parece. Para conocer ſi eſtà verdadera, haràs la prueua como queda dicho arriba, y aſſi haz las ſemejantes, aunque crezcan los numeros en las partidas que quiſieres, o ſe te ofrecieren. 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.

Nota.

40	
108	
1022	
2100	
0	
40	
108	
1022	
2100	
70	
40	
108	
1022	
2100	
270	

40
108
1022
2100
3270 | 3 3

CAPITVLO IIII.

Trata de la ſegunda regla de Ariſmetica, que dizen Reſtar.

Reſtar que es.

REſtar 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 propiamente ſe llama reſtar. En eſta regla guardaràs en el aſſentar los numeros, la orden que en el ſumar, aſſentando vnidades con vnidades, y decenas con decenas, otroſi 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 de los dos excede al otro, notaràs lo ſiguiente. Aſſentadas las dos cantidades, aquella que el numero de la mano izquierda fuere mayor

Nota.

no vinieſſe la ſuma con èl, es ſeñal que eſtà falſa, y tornaràs de nueuo a hazer la cuenta, para ſacarla verdadera, y aſsi haràs las ſemejãtes. 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 recibiò 8470. y gaſtò 9205. Eſta cuenta aſsi echada, ſino es el dieſtro Contador no la podrà ſacar, porque ya auemos dicho, que el numero 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; aſsi aſſentadas, empeçaràs a reſtar de las vnidades, diziendo, quien recibe cinco y gaſta nada, que es lo miſmo que cero, diràs que deue cinco, ſentarlehas debaxo del cero; nota, que ſi los dos fueran ceros, auias de hablar 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, juntaràſſe con el tres, y le aſſentaràs debaxo, mas porque no lo es, pondràs el tres ſolo debaxo del ſiete, y lleuas vno. Eſte modo no es bueno, y aſsi no vſaràs del, ſino del que ſe ſigue, y ten por regla general en el reſtar, q̃ todas las vezes que el numero de arriba fuere menor que el de abaxo, añadas diez, y ſaldrà lo miſmo, como conoceràs en la miſma letra, que añadiendo diez al cero, no ſerà mas que diez, y aſsi 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, aſsi que el quatro valdrà cinco en la ſiguiente letra, y porque la de arriba no es mas que dos, añade diez, como eſtà dicho, y ſeràn doze, di, quien recibe doze, y gaſta cinco por el que lleuas, deue ſiete, aſsientale 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 aſsi 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, por tanto diràs, que el que recibiò 8470. y gaſtò 9205. le deuen 735. como parece. La prueua haràs como eſtà dicho: y

Nota.

R.	8470	
G.	9205	
R.	9205	
G.	8470	
		5
	9205	
	8470	
		35
	9205	
	8470	
		735
	9205	
	8470	
		0735
	9205	
	8470	
		0735
		9205

porque

porque ſale bien con la ſuma mayor, por tanto diràs eſtar bien hecha, y aſsi haràs las ſemejantes. Nota lo que diximos en el capitulo paſſado, 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. *Nota.*

CAPITVLO V.

Trata de la tercera regla, que diz en Multiplicar.

MVltiplicar 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 Euclydes, 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 quatros, que ſon ſus dos vnidades. Tambien diſine Euclydes, 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, o 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 dirèmos) y para qualeſquiera compras. Eſto preſupueſto, reſta el declarar como te has de auer en ella. Para lo qual ſupongo quieres ſaber, que valor tienen cincuenta 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, empieça a multiplicar con la primera letra del multiplicador, las dos de la multiplicacion, diziendo ſeis vezes dos, o dos vezes ſeis doze, ſentaràs lo que ſobra de los diezes, y lleuaràs tantos como

Multiplicar que es.

Euclides.

Euclides.

52 *Multiplicacion.*
16 *Multiplicador.*

52
16
2

como diezes huuiere, y pueſto que ſon doze aſ-
ſienta dos, y lleuas vno. Proſigue con el miſmo
ſeis a la ſegunda letra de arriba, diziendo, ſeis
vezes cinco treinta, y vno que lleuas es treinta y
vno, ſentarlehas debaxo del cinco, y lleuas tres:
y porque no ay mas en la multiplicacion aſſen-
taràs los tres àzia la mano izquierda con el vno;
Nota. como parece. Y nota, que ſi en la multiplicacion
huuiera mas letras, que auias de ir multiplican-
do con el ſeis, haſta que ſe acabaran. Buelue con
el vno del multiplicador a multiplicar la multi-
plicacion, diziendo, vna vez dos dos, aſsientale
debaxo de la letra del multiplicador: multiplica
la ſegunda letra, que es cinco, diziendo, vna vez
cinco cinco, ſentarlehas àzia la mano izquierda,
como parece, y auràs acabado. Reſta el ſumarlo
para ſaber lo que monta el producto, y lo haràs
como diximos en el capitulo 3. del ſumar, y ha-
llaràs que monta 832. y tanto valen cincuenta y
dos fanegas de trigo a diez y ſeis reales. Otro

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

exemplo. Supongo te piden digas, quantos
marauediſes hazen tantos ducados, o tantos reales. Para eſta cuen-
ta 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
Nota. mas menos, ſino de menos mas, que por eſſo ſe llama multiplica-
cion, que es lo miſmo que aumentar. Supongo que te piden digas
1054. ducados quantos marauediſes hazen, ſentarloshas
como parecen, que es lo que ſe ha de multiplicar: y porque
vn ducado vale 375. marauedis, ſentarloshas debaxo, em-
peçando de las vnidades, haſta do llegaren, echa vna linea
debaxo, y empieça a multiplicar con la primera letra del multipli-
Nota. cador, que es cinco. Y nota, que ſi fuera cero ſolo, con poner vn ce-
ro debaxo de ſi quedan multiplicadas las letras que tuuiere la mul-
tiplicacion: otros vàn multiplicando el cero, y todos los que ſalen
los vàn aſſentando, y ſe eſcuſan con lo dicho: y ſi el cero eſ-
tà deſpues de la primera letra, con aſſentar lo que lleuas
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-

1054
375
0

nien-

niendo cuenta con los dos que lleuas, cinco vezes cinco veinte y cinco, y dos que lleuas veinte y siete, asientale àzia la mano izquierda junto al cero a plomo, o en derecho de las de arriba, y lleuas otras dos. Passà al cero, y haràs lo dicho, que es sentar lo que lleuas, que es dos, arrimado 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 èl comiença a multiplicar de nueuo todas las de arriba, diziendo, siete vezes quatro veinte y ocho, asienta 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 parece, 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 nota, que si muchas mas letras huuiesse, auian de guardar este mismo orden en su asiento, y en lo demas: sentado el dos lleuas vno, y multiplica por el tres el cinco, que es segunda letra de la multiplicacion, y monta quinze, y vno q̃ lleuas diez y seis, sienta el seis despues del dos, y lleuas vno, y pues que es cero la siguiente letra, sentaràs el vno q̃ lleuas despues del seis, y passa a multiplicar el vno por el tres, que es lo mismo, y asientale 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 dicha, reduzidos a marauedis, montã 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 Euclydes, 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-

Nota.

Euclides.

Prueua real de multiplicar.

1054
375
5270
7378
3162
395250

1054
375
70

1054
375
270

1054
375
5270

1054
375
5270
8

1054
375
5270
7678

1054
375
5270
7378
2

1054
375
5270
7378
162

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 braços de la cruz, y en la ſuma ſi eſtà bien ſacaràs otro numero ſemejãte 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 braços, y eſtos ſe ſacan 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 ſaliendo aſsi eſtarà la cuenta ajuſtada, y aſsi haràs las ſemejantes.

1054	
575	
5270	1
7378	6 ½ 6
3162	6
395250	

Nota.

CAPITVLO VI.

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

AVnque ſe nombra eſta regla con nombre de Medio partir, propiamente es lo miſmo que partir por entero: y aſsi, eſta es la cauſa de que muchos no dàn 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 pro-

Medio partir que es.

propuesto. Esta regla tiene como diximos en el capitulo passado en la prueua 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 siguẽ quedaràn aduertidas. Y assi supongo que te piden partas quatrocientos y cincuenta, a tres copañeros, sentarloshas 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. Diziendo 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, diziendo, 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 quatrocietos 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 assentaràs 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, sentarloshas como queda dicho y parece: sigue como queda dicho, mirando si cabe en la particion el partidor, y si no acompañala con la de adelante: y porque en el exemplo presente la

```
3 | 450.
    1
3 | 450.
    1
    0
   10
3 | 450.
   15
    0
   10
3 | 450.
  150.
Cociente.
```

Nota.

```
8 | 7084.
8 | 7084
    0
```

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

```
 06
8|7084.
 08
```

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 aſsi 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, ſentarlehas ſobre el ocho, y lo que cupo, que es ocho, debaxo, lleua ſeis, a ſeis no va nada, y aſsi 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 aſsi di, q̃ quarenta y quatro partidos a ocho, les cabe a cinco, porq̃ cinco vezes ocho quarenta, a quarẽta y quatro van quatro, ſentarlehas encima de la letra poſtrera, que es quatro, y el cinco que cupo debaxo; lleuas quatro, a quatro, que es el numero que cauſò el quarẽta, no va nada, y aſsi 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 abreuiados (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 aſsi haràs las ſemejantes.

```
  0
 064
8|7084.
 088
```

```
  00
 0644
8|7084. 1
 0885. 4
```

Prueua real. La prueua 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 partidor le iràs multiplicando: y ſi el producto viniere igual y correſpondiente con la particion, ſeñal es que la cuẽta eſtà buena, como en la preſente conoceràs: ocho vezes cinco quarenta, y quatro que ſobraron, porque lo que ſobrarepara las prueuas ſe ha de juntar, y aſsi ſon quarenta y quatro, aſsienta el quatro debaxo del cinco, y lleuas quatro, y multiplica la ſiguiente, que es ocho por el ocho, y montan ſeſenta y quatro, y quatro que lleuas

```
 |
8|0885.
 4
```

lleuas ſeſenta y ocho; aſsiẽta 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 ſetẽta; 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 nueuo la cuenta, haſta que ſalga con la prueua.

8 | ___
0885
7084

8 | 0885
7084

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: pidente partas ocho mil dozientos y cincuenta 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.

10 | 825:4.

Otro exemplo: pidẽte 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 cincuenta 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 dezena; 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 vàn ſeis, y multiplicar quando dizes, ocho vezes ocho: y mas ſe exercita el multiplicar haziendo la prueua.

Nota.

CAPITVLO VII.

Trata de la quinta regla de Ariſmetica, que dizen Partir por entero.

EN El capitulo antecedente diximos, que eſta cuenta, y la paſſada, 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.

particion, ſino que ſe eſtiende a toda cantidad. En el aſsiento guarda eſta orden: aſsienta la particion que huuieres 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 partidor, como ſi fueſſen a catorze, ſe aſſentaràn debaxo de las primeras letras de la mano izquierda, como demueſtran los catorze. Nota, que ſi el numero primero de la partició fuere menor que el primero del partidor, que en tal caſo mudaràs el partidor vna letra adelante: y ſi fueren las dos mayores, ſiendo el partidor de tres letras, le has de mudar dos, como mejor conoceràs en ſu exercicio. Y para èl ſupongo te piden partas la cantidad propueſta a los catorze: parte diziendo, dos en vna cabe a vna. Nota, q̃ en la particion has de tener atencion, a que de las letras que eſtàn encima, ha de caber 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 cruzale en ſeñal de que eſtà pagado, diziendo, a vno pagado: multiplica el vno q̃ cupo por el quatro, por q̃ 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 partidor aſsientale vna letra adelante, porque ſiempre que ayas partido has de adelantar el partidor 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 partidor, por eſſo iràs buſcando la que mas le cõuiene: ſi dizes q̃ les cabe a diez, tãpoco; ſi a nueue, menos, y es la razõ, por q̃ de nueue a onze vàn dos, pues multiplicãdo el nueue por el quatro, monta treinta y ſeis, no ay encima del quatro ſi veinte y ocho, por tanto no les cabe; a ocho

Nota.

Nota.

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

ocho ſi, porque vna vez ocho, ocho, a onze van tres, aſsientale ſobre el vno, y di, a vno pagado, y lleuas vno: quien le ſaca de vno, no queda nada, aſſentaràs vn cero ſobre el otro vno de la particion, y aſsienta 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 q̃ el quatro tiene encima) van ſeis, aſsienta el ſeis ſobre el ocho, y lleuas tres: quien le ſaca de tres no và nada, haz vn cero encima del tres, y di, que a quatro pagado. Adelanta el partidor, 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 partidor, mas cabràles a quatro, vna vez quatro, quatro, a ſeis van dos, aſsienta 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, aſsientale ſobre el dos; lleuas dos; quien los ſaca de dos no queda nada, aſsienta 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: pidente partas treinta y quatro mil y ſeſenta y ocho, a trecientos y ſetenta y cinco compañeros, aſſentarloshas como queda dicho, y parece: tira la linea dõde has de aſſentar el cociente, eſto aſsi, mira ſi las letras de la particion ſon mayores que las del partidor, como queda dicho; y porque ſon menores, adelãtaràs vna letra al partidor: hecho eſto di, treinta y quatro en tres, cabeles a nueue, porque tres vezes nueue veinte y ſiete, a treinta y quatro van ſiete, aſsienta el nueue en ſu lugar, q̃ es el del cociẽte, o lo q̃ cabe, y el ſiete q̃ ſobra ſobre el quatro; lleuas tres; quiẽ las ſaca de tres no queda nada, aſsienta vn cero ſobre el tres, y di, q̃ a tres pagado, y cruza el tres del partidor: multiplica el ſiete por el nueue, q̃ mõta ſeſenta y tres, a ſetẽta q̃ tiene encima vã ſiete, lleuas ſie te.

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

te,quiẽ las ſaca de ſiete no và nada a ſiete pagado,ſobre el cero aſsiẽ ta el ſiete q̃ ſobra,y ſobre el ſiete q̃ cauſò los ſetẽta el cero,y cruza el ſiete de abaxo del partidor;multiplica mas el cinco por el nueue,que montan quarenta y cinco, a quarenta y ſeis: porque aunque ſon ſetenta y ſeis, no has de tomar mas de lo neceſſario, que lo que ſobra quedarà encima, como al principio ayas mirado que la particion ſea juſta,como en eſta lo es: aſsi que quarenta y cinco a quarenta y ſeis và vno, aſsientale ſobre el ſeis, lleuas quatro, quien las ſaca de ſiete vàn tres, ſentarlehas ſobre el ſiete a cinco pagado. Adelanta el partidor como eſtà dicho, y porque los numeros que tiene encima la particion, que ſon trecientos y diez y ocho, a trecientos y ſetenta y cinco no les cabe a nada, aſſentaràs vn cero deſpues del nueue, y auràs acabado, y diràs que les cabe a nouenta a cada vno, y ſobran trecientos y diez y ocho. Eſtos ſe pueden reduzir a menor quãtia, y tornarlos a partir, y ſino te auràs en ellos como dirèmos en los quebrados, y aſsi haràs las ſemejantes. Otro exemplo: ſupongo quieres partir trecientos y quarenta mil ochocientos y ſeſenta, a trecientos y ochenta, aſſentarloshas como queda dicho, y parece: mira lo que diximos arriba, que ſiendo menor las letras de la particion, que las del partidor, que las adelantes vna letra; y aſsi empieça tu particion diziendo, treinta y quatro en tres hallaràs que no les cabe a nueue por la ſiguiente letra del partidor, mas cabele a ocho; aſſentaràſle en ſu lugar diziendo, tres vezes ocho veinte y quatro, a veinte y quatro no và nada; aſsienta vn cero ſobre el quatro, y lleuas dos; quien los ſaca de tres queda vna, aſſentarlahas ſobre el tres, y cruza el tres de abaxo, diziendo a tres pagado. Multiplica el ocho del partidor por el q̃ cupo, y montaràn ſeſenta y quatro. Nota como nos auemos aqui, que es vna de las dificultades del partir, y no la menor. Dezimos que ſon ſeſenta 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 ceros, que ſi tuuieran valor aprouecharaſte dèl, ſupliendo como eſtà di-

Nota.

03		
0771	9	
34068		
375		
03		
0771	90	
34068		
3755		
37		
340860		
380		
10		
340860	8	
380		
106	8	
340860		
380		

dicho lo que le faltara la tercera letra, de ſeſenta y quatro a ſetenta van ſeis; aſsienta el ſeis ſobre el primer cero, lleuas ſiete, quien las ſaca de diez vã tres, aſsientale ſobre el otro cero, y lleuas vno, quien le ſaca de vno no queda nada, aſsienta 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. adelantaràs el partidor otra letra mas, parte treinta y ſeis a tres, cabeles a nueue, aſsientale ſobre la raya, y di, tres vezes nueue veinte y ſiete, a treinta y ſeis vàn nueue, aſsientale 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, aſsientale ſobre el nueue a ocho pagado. Adelantaràs 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 vàn cinco, a tres pagado, lleuas dos; quien las ſaca de dos no queda nada, aſsienta vn cero encima del dos: multiplica el ocho por el ſiete, y monta cincuenta y ſeis, a cincuenta y ſeis no và nada, aſsienta vn cero ſobre el ſeis, y otro ſobre el cinco, y di a ocho pagado: y aſsi auràs acabado, y diràs, que partir 340860. entre 380. compañeros, les cabe a cada vno a 897. y no ſobra nada: y aſsi haràs las ſemejãtes. La prueua real deſta cuenta es como la paſſada, multiplicando el cociente por el partidor, y ſaldrà la ſuma igual con la particion, como en las tres cuentas paſſadas hallaràs ſer aſsi, y no ſiendo, es ſeñal que la cuenta no eſtà verdadera, y aſsi de nueuo tornaras haſta ajuſtarla. En los exemplos paſſados ſe cifran las dificultades que deſta cuenta ſe pueden ofrecer. Si quiſieres mas abundantes principios deſtas cinco

03	8
106	
340860	
380	
0	
039	89
106	
340860	
3800	
38	
0	
039	89
1066	
340860	
3800	
38	
02	
039	89
1066	
340860	
3800	
38	
0	
02	
0395	897
1066	
340860	
38000	
388	
3	

Prueua real.

0	
020	
0395	
10660	897
340860	
38000	
388	
3	

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

CAPITVLO 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 tratarèmos reſumidamente de lo neceſſario, y antes de paſſar adelãte es bien ſepas ſu aſsiento, el qual es, ſobre vna raya aſſentaràs 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 aſſentaràs los tres arriba, y el quatro abaxo, como parece. Eſtos ſe nombran numerador, y denumerador, que quiere dezir, que el numerador ſolo nombra el numero, o cantidad que eſtà ſobre la raya, y el denumerador: 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.

Euclides

$\frac{3}{4}$ *Numerador.* *Denumerador.*

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 abreuie 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, vendràn a ſer medio, y tanto valdràn quatro ochauos de ducado, como el miſmo medio ducado, aſsi que queda aſſentado, que no ſe diſminuye, aunque ſe abreuie, importa el ſaber abreuiar vna cãtidad, a otra menor cãtidad: en el numero q̃ ſe abreuia ſe ha de ſaber ſi tiene mitad, ò tercia, ò quarta, &c. aſsi en el numerador, como en el denominador, q̃ en qualquiera cãtidad q̃ 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 abreuiar, 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, 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, assienta la 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. Quando el numero que huuieres de abreuiar fuere grãde, como lo es abreuiar seiscientos setenta y ocho, de ochocientos sesenta y nueue auos, guardaràs la regla q̃ dà Euclides propos. 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, 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 abreuiar, mas siendo la vltima resta la que mide a la otra, se puede abreuiar. Exemplo, en el numero propuesto vè restãdo 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 abreuiar. Otro exemplo, abreuia setenta y dos de ciento y treinta y dos auos, conoce si se puede abreuiar por la regla dada, y conoceràs como viene a medir el vno al otro, y assi diràs si se puede abreuiar. Conocido si se puede abreuiar, mira si tiene el vno y otro numero tercio ò mitad, ò quarta: y pues tiene mitad, abreuia

Abreuiar.

Euclides.

6
12

1
6
12
2
8
16
64
32

1
8
16
64
32
4

678
869

678
869

36
72
132
66

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

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 ſerà 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, propoſ. 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 ſaliò el quebrado por el numerador, y partele por el denominador, y lo que ſaliere ſerà ſu valor: porque como queda dicho, todo numero menor es parte, ò partes del mayor. 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 q̃ 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 ſe-

4
5

Euclides.

Partes aliquotas.

48
4
192
0
042
5 | 192
38 2/5

pas

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, aſsientalos como parece, multiplica el numerador del vno, por el denominador del otro, como la cruz ſeñala, diziendo, quatro vezes cinco veinte, aſsientalos 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, por tanto 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, aſsientalos como parece, multiplica vn denominador por otro, que ſon treinta y dos, ſentarloshas entre los denominadores, y eſte numero es comun denominador: multiplica el vn denominador por el numerador, y aſsienta 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, produzen 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, diziendo, la quarta parte de veinte,

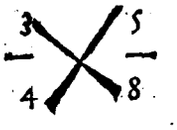
De dos quebrados, conocer el mayor.



24 20



Reduccion, que es.



24 20



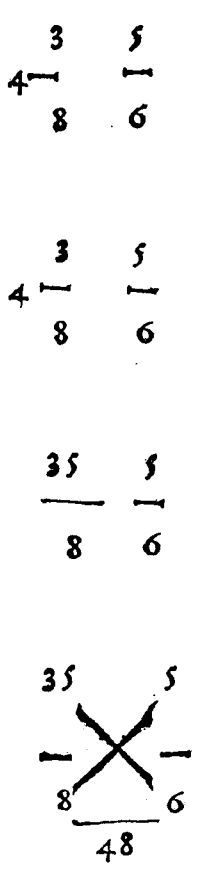
32

Euclides.

cinco, y la quarta parte de treinta y dos, ocho, que ſalẽ 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 aſſentarloshas como parece: ſuponiendo te piden, que a quatro enteros y tres ochauos y cinco ſeſmas, les dès vna comun denominacion. Eſto haràs como ſe ſigue, reduze 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, mõta lo 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 denumerador por el denumerador, y montarà quarenta y ocho, aſsientale en ſu lugar, que eſte es el comun denominador: multiplica el denumerador 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, abreuiando: 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 abreuiados montan los tres ochauos; y eſta es ſu prueua. Quando te ſuceda, que a los dos quebrados acõpañen enteros, te auràs como con el vn quebrado con ſu entero, y en la prueua como te hũuiſte en la paſſada. Para hallar el comun denominador a muchos quebrados, guardaràs lo ſiguiente. Supõ-

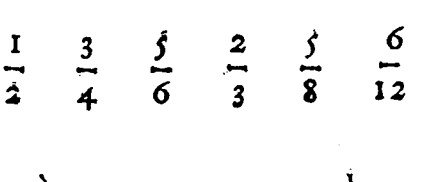
Nota.

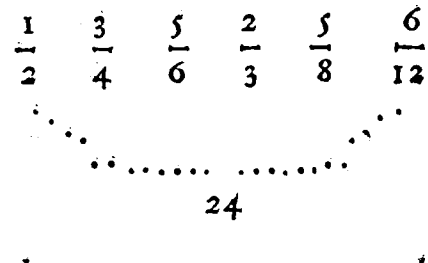
Comun denominador.



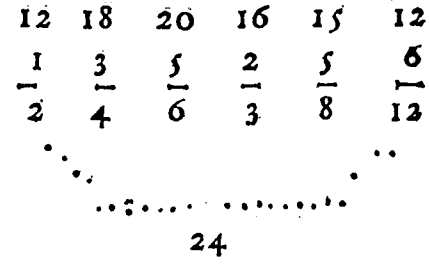
go

go que te piden dès el comun denominador a vn medio, y a tres quartos, cinco seſmas, dos tercios, cinco ochauos, y seis dozauos, y mas si mas pidieren: asſentarloshas como parecen: mira si los denominadores se pueden diuidir vnos a otros justamente, y el que pudiere le borrarás con vna rayta, mas los que no se pueden diuidir los multiplicarás vnos por otros, y el producto 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 diuidir, 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 asi estàn todos diuididos, y porque en el dozauo no ay ochaua, multiplicarás el dos por el dozauo, que es veinte y quatro, sentarlehas como parece, y en este numero hallarás mitad, quarta, tercia, y sexta, y los demas numeros, y asi los irás buscando, diziendo: La mitad de veinte y quatro doze, sentarlehas sobre el medio. Nota, que el ir buscando el numero, es mirar las vezes que cabe el denumerador en el numero comun, y por el numerador multiplicarle, y lo que fuere el producto sentarlo encima, y asi mira las vezes que cabe el quatro en el veinte y quatro, q̃ 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, multiplicados por el seis son doze, y deste modo irás procediẽdo en todos los que huuiere, y asi dirás ser numero comun veinte y quatro, y que valen tãto doze veinte y quatro auos, como vn medio, y diez y ocho veinte y qua-





Nota.



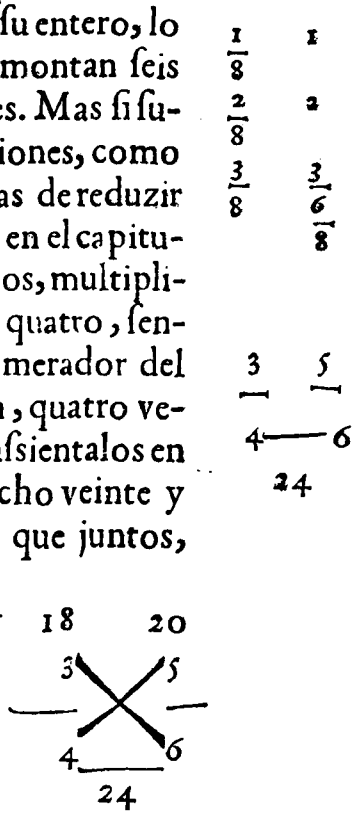
y quatro auos,como tres quartos; y lo miſmo diràs de las demas. La prueua ſe haze abreuiando, como queda dicho en eſte capitulo,y todas. Deues eſtar en ellos,ò alomenos diſpueſto a que con facilidad los obres quando te fueren pedidos: y aſsi el vſo importa, aun ſin neceſsidad, para ir mas ſeguro en las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

CAPITVLO IX.

Trata del ſumar de quebrados.

Sumar de quebrados, que es.

SVMAR 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 ſerà; 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 ſeſmas, 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, ſentarloshas 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 auos, veinte veinte y quatro auos, que juntos, hazen treinta y ocho veinte y quatro auos: eſtos partiràs a veinte y quatro, y hallaràs les cabe a vno, y mas catorze veinte y quatro auos, que abreuiados montan ſiete dozauos, y tãtos diràs que montan, ſumando tres quartos y cinco ſeſmas,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



es

es ſu ſuma. Quando ſe te ofreciere ſumar quebrados con enteros, los has de reduzir 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, abreuiandole 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.

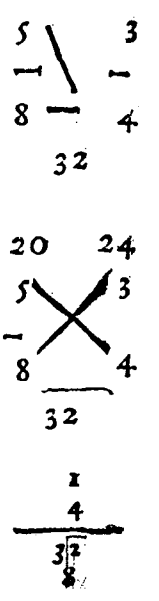
CAPITVLO X.

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 reduzir a marauedis los quintos, aſsi vnos como otros, y reduzidos ſacaràs ſu reſta. Si te pidieren reſtes tres quintos de ducado de dos quintos de ducado, reſta los denumeradores vno de otro, y el reſiduo, ò lo que ſobra, eſſo alcança. Quando fuere el quebrado de diferente denominacion, reduzirlohas a vna comun denominacion. Exemplo: reſta cinco ochauos de tres quartos, aſsientalos como parece, y multiplica el denumerador 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, q̃ 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, eſſos diràs que alcançã los tres quartos a los tres ochauos, que ſon quatro treinta y dos auos, que abreuiados 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.

Nota.



y tres quartos, reduzirloshas a quebrados los enteros q̃ huuiere de reſta, como de dos a vno và vno: eſte reduze a quebrados, y haz como en el exemplo paſſado. Mas quando ſe te ofrecieren reſtar tres quartos de ſiete mitades, o medios, aſſentarloshas como parece, y multiplica los denumeradores vno por otro, que ſumã ocho: multiplica el denumerador 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 ſaldrà al cociente dos enteros, y ſobrã ſeis ochauos, que abreuiados ſon tres quartos; y aſsi auràs acabado, diziẽdo, que quiẽ recibiò 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.

$2\frac{5}{8}$ $1\frac{3}{4}$

$4\frac{3}{4}$ $\frac{7}{2}$ 8

$\frac{3}{4}$ $\frac{7}{2}$ 8 6 28

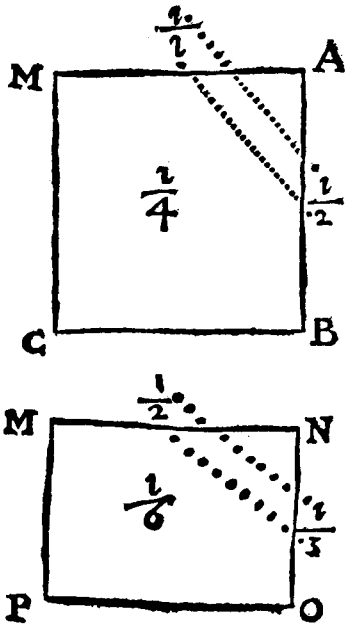
$\frac{3}{4}$ $\frac{7}{2}$ 8 28 6 8 22 02 3 6 8 4

CAPITVLO XI.

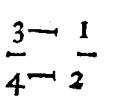
Trata de multiplicar de quebrados.

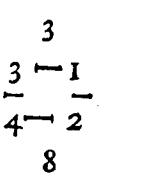
Multiplicar de quebrados que es.

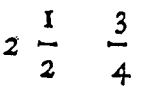
DEues aduertir, que el multiplicar de quebrados es al contrario el producto, que el multiplicar enteros, porque en los enteros ſe acrecienta, y en los quebrados ſe diſminuye, y antes que paſſe adelante declararè eſta duda por lineas. Sea la M.A.B.C. la qual ſu lado no es mas que medio pie, y multiplicada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

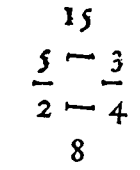


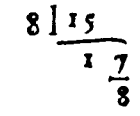
vn medio, y multiplicado vno por otro no es mas que vna ſeſma, como los puntos lo ſeñalan en vna y otra figura; y aſsi eſta duda quede declarada con lo dicho. Para ſentar los quebrados quando los huuieres de multiplicar, ſentarloshas como parece, ſuponiẽdo quieres multiplicar tres quartos con vn medio, con las miſmas rayas que demueſtra, y multiplica vn numerador por otro diziendo, vna vez tres, tres, ſentarlehas encima ſobre la raya: multiplica vn denominador por otro, y monta ocho, ſentarlehas debaxo de la raya, y montarà el producto de tres quartos con vn medio, tres ochauos. Si ſe te ofreciere multiplicar entero con quebrado, y quebrado, reduziràs el entero a ſu quebrado, como diximos, cap. 8. y parte el numerador al denumerador. Exemplo: multiplica dos enteros y medio, por tres quartos, ſentarloshas como eſtà dicho: reduze los enteros a quebrados, y ſeràn cinco mitades, baxarloshas abaxo, y los tres quartos, y multiplicaràs como en la paſſada, el denumerador por el denumerador, y el numerador por el numerador, y montaràn quinze ochauos, que partidos los quinze a los ocho, monta vn entero, y mas ſiete ochauos, los quales no ſe pueden abreuiar, y aſsi haràs las ſemejantes. Quando huuieres de multiplicar enteros y quebrados, por enteros y quebrados, reduzirloshas como eſtà dicho. Exemplo: multiplica quatro enteros y tres quartos, por dos enteros y medio, reduze los enteros a ſus quebrados, y montaràn los quatro enteros y tres quartos, diez y nueue quartos: reduze los dos y medio, y ſeràn cinco mitades: multiplica como eſtà 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 diràs, que multiplicando quatro y tres quartos, por dos y medio, montan onze y ſiete ochauos, como por la prueua conoceràs. Y dado caſo que la quieras hazer, nota, que en el partir la haràs como diximos cap. 6. y en el reduzir abreuiando, y en el multiplicar, por la prueua del cap. 5. y hallaràs eſtar buena: mas es eſcuſado el gaſtar tiempo en eſtas

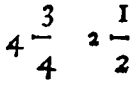


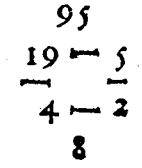


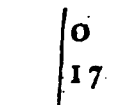


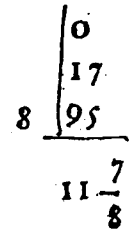












Nota

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

CAPITVLO 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 denumerador 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 aſsi 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 mas 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 partidor, 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 fueſſen tres compañeros, entre los quales huuieſſe que partir vn medio: haz como en el exemplo paſſado, y cabrà a dos tercios, y aſsi 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 aſsi haràs eſta, y las demas que ſe ofrecieren. Quã-

$$\begin{array}{|l} 1 \\ \hline 3 \\ 1 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$3\,|\,2 \qquad 1\ \tfrac{1}{2}$$

Particion integral.

$$\tfrac{3}{6}$$

$$\begin{array}{|l} 2 \\ 5 \end{array}$$
$$3 \qquad 1\ \tfrac{2}{3}$$

do

do huuieres de partir enteros, a enteros y quebrados; exemplo:parte ſeis enteros a dos enteros y medio,aſsiẽtalos como parece, y reduze los dos enteros y medio a mitades,y ſeràn cinco; reduze 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, reduzirlohas 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 paſſada. La prueua ſe haze por multiplicar, y conoceràs lo dicho por ella.

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

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

5 | 2 / 12

$2\frac{2}{5}$ *Nota.*

$\frac{5}{12}$

CAPITVLO 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 èl hallar el tercero,como luego dirèmos: 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 ganarè? Multiplica el ſegundo por el tercero, y monta treinta y dos: parte por

Regla de tres que es.

Euclides.

2 4 8

el primero los treinta y dos, y ſaldrà 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 hallaràs en el exemplo que ſe ſigue: Si dos me dan tres, ſeis que me daràn? 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 eſtos 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 deſcontinuo, 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 primero 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 proporcion quarta que buſcas. Mas ſi te pidieren dès el numero tercero, como en el exemplo precedente: Cõ diez ganè veinte, ſeſenta y quatro cõ que los ganarè? En tal caſo multiplica 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 paſſadas. 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 haràs las ſemejantes. Otro exẽplo: 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 ſegundo numero que no ſabias. Y ſi te faltare noticia en el primero, teniẽdola del ſegundo, tercero, y quarto: en tal caſo multiplica el ſegũdo por el tercero, y parte por el quarto, y el cociẽte es el primero numero no conocido: y por lo dicho conoceràs el cõcierto q̃ guarda entre ſi eſta regla, aunq̃ tambien le guardã las demas. Si en eſta cuẽta ſe te ofrecierẽ quebrados, como ſi cõ quatro y tres quartos ganè cinco y tres ochauos; con ſeis y medio q̃ ganarè? Nota, que todas eſtas peticiones, y las demas, hã de ſer de vna eſpecie, y el primero es ſiempre de la eſpecie del tercero, y el ſegũdo de la del quarto: porque ſi te piden: Con quatro ducados ganè veinte reales; con ſeis reales que ganarè? En tal caſo, como eſtà dicho, no vendrà bien:

8
4
2 | 32
16
2 3 6
3
2 | 18
9
10 20 64
64
10
640
00
640 | 32
200
2

Numeros continuos, ò deſcõtinuos.

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, reduziràs eſta, y las ſemejantes, a la menor cantidad de ſu entero, como ſi es ducados a reales, y ſi reales a marauedíſes, ò a la eſpecie de q̃ ſea; y reduzidos, 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 veinte dias ganã catorze reales; diez y ocho reales en doze dias que ganaràn? En tal caſo reduziràs 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 q̃ 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 dàn catorze; dozi̅etos 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 abreuiados 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 nueuo, ſi en 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 ganan* 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 tiẽpo, o mixta

Prueua de la regla de tres.

01
16
244
3024 | 18 | 144
1600
16
160

CAPITVLO XIIII.

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 aſsi 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, aſsi 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 conoceràs. 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 quarẽta y ocho reales, y no importa crezca el numero de los compañeros, y dinero, y cõ 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, ſumaràs las partidas, y las tres dichas montan ciento y ocho reales. Ordena la regla de tres, diziendo: Si ciento y ocho me dàn trecientos y ſeſenta y ocho; treinta y quatro que puſo el vn compañero, que me daràn? 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, parteios por el primero, como eſtà dicho, y ſaldrà 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, haràs lo miſmo, diziendo: Si ciẽto y ocho me dàn trecientos y ſeſenta y ocho; veinte y ſeis que me daràn? Multiplica el ſegundo por el tercero, y montaràn nueue mil quiniẽtos y ſeſenta y ocho, que partidos al primero, q̃ es ciento y ocho, les cabe a ochenta y ocho, y ſe-

34	26	48
108	368	34

48
26
34
108

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 montaràn 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 cõpañeros, 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. *Nota.*

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 cincuẽta reales, en tal caſo multiplica el tiempo por el dinero, y el que puſo ocho reales por quatro meſes, montarà treinta y dos; y el que puſo ſeis reales por tres meſes, montarà 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.

8. *por* 4. *meſes*	32		
6. *por* 3. *meſes*	18		
12. *por* 9. *meſes*	108		
	158	250	32

Ordena la regla ſimple como en la paſſada, diziendo: Si ciento y cincuenta y ocho me dàn 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 reduzir del cap. 8. aduirtiendo, que ò todos han de ſer medios, ò tercios, ò quartos, &c. y reduzidos 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 compañias, es por la regla de tres: o ſino ſuma lo que a cada vno cupo, y ſi ſumare tanto como la ganancia, eſtarà bien, y ſi no no. *Prueua de la regla de compañias*

ARTE, Y VSO

CAPITVLO XV.

Trata de la regla que llaman, Rayz quadrada.

Rayz quadrada q̃ es. LA Rayz quadrada es importantiſsima para la Geometria, como adelante ſe conocerà. Es ſu fin ſacar vn medio proporcional en vn numero propueſto: llamaſe 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 *Euclides.* primero de Euclides, propoſ. 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 manifieſto 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 *Rayz diſcreta que es.* 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 ſucediẽdo haſta el vltimo numero. La irracional es, quando el numero de *Rayz irracional q̃ es.* 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 quieres ſacar rayz de quatrocientos ſeſenta y quatro mil quinientos y ſetenta y ocho; ſentarſehan 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, vè 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, diziendo, 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, aſsienta la rayz en ſu lugar, que es ſeis, y los diez que ſobran encima de los quarenta y ſeis, y el ſeis que ſaliò por rayz aſsienta otra vez debaxo del primer punto, como parece.

464578	1
10	
464578	6

Para

Para ſacar la rayz de lo que te ſobrò, dobla el ſeis, que ſeràn doze, aſsienta el dos debaxo del quatro, y el vno debaxo del ſeis. Parte los ciento y quatro que eſtan encima, a los doze, aduirtiendo, 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 lleuas ſeis, a ocho van dos, aſsientalos ſobre el ocho. Para ſacar la tercera rayz, dobla la rayz q̃ has ſacado, como hiziſte con la primera, diziendo, ocho y ocho diez y ſeis, aſsienta el ſeis debaxo del ſiete, y lleuas 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 doziẽtos y diez y ſiete, que eſtàn encima: haz como al principio, diziendo, dos en vna cabe a vna, aſsiẽta el vno en el lugar de la rayz, y debaxo del primer punto; y vè multiplicando diziendo, vna vez vna, vna, a dos va vna, aſsientala ſobre el dos, y paſſa al tres diziendo, vna vez tres, tres, a onze van ocho, aſsientale ſobre el vno que eſtà ſobre el tres, lleuas 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 và vno, aſsientale ſobre el ſiete:

10	|
464578	|6
62	
1	
02	
10	|
464578	|68
628	
1	
02	
108	|
464578	|68
628	
1	
0	
22	
1081	|68
464578	
628	
1	
0	
022	
1081	|
464578	|68
6286	
113	
0	
01	
0228	
1081	|
464578	|681
62861	
113	

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 trecientos y ſeſenta y tres auos: los quales ſe hallan doblãdo la rayz, y a la vnidad añadir vno, aunque otros dizen que no, mas en eſto va poco: y aſsi doblando ſeiſcientos y ochenta y vno, montan los dichos mil trecientos y ſeſenta y tres, los quales no ſe pueden abreuiar, como parece, y como queda dicho atràs en las ſemejantes. Otro exemplo: ſupongo te piden ſaques rayz de cincuẽta y quatro mil ſeiſcientos ſetenta y cinco, ſentarloshas 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 tambiẽ es quatro, y parte catorze que tiene encima a quatro, y cabrà a tres, aſsienta el tres en el aſsiento de ſa 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, q̃ 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 ſiguen, mas cabràle a tres, aſsientale debaxo del punto, y ſobre la raya: mul-

0		
01		
0228		
108117	|	817
464578	681	1363
62861		
113		

54675	1	
1		
54675	2	
24		
01		
127		
54675	23	
243		
01		
127		
54675	23	
2436		
4		
0		
015		
127		
54675	233	
24363		
4		

multiplica el quatro por el tres, que es doze, a diez y siete van cinco, asientale sobre el siete, lleuas vno, a vno no và nada, asiẽta sobre el vno vn cero: multiplica el seis por el tres, serà diez y ocho, a veinte y siete van nueue, asientale sobre el siete, lleuas dos, quien las saca de cinco quedan tres:

03
0158
12796
54675
24363
4

233	386
	467

multiplica el tres por el tres, que es nueue, a quinze van seis, asientale sobre el cinco, lleuas vno, quien le saca de nueue quedan ocho, asientale sobre el nueue: y assi auràs acabado, y diràs, que la rayz del numero propuesto, es dozientos y treinta y tres, y sobran trecientos y ochenta y seis, de quatrocientos sesenta y siete auos; y assi haràs 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 auos: saca de los veinte y cinco su rayz, y serán cinco: saca de los quarenta y nueue, y serán siete; y assi diràs, que la rayz de veinte y cinco quarenta y nueue auos, es cinco septimos. Nota, que si en los dos numeros no tuuiere la rayz justa, serà numero sordo, y no se podrà sacar rayz, mas puede ser de tal calidad, que añadiendole, o abreuiandole, la saques. Quando se te ofreciere sacar rayz de entero con quebrado, reduze el entero a la especie del quebrado, y despues saca la rayz del numerador, y denominador, como en la passada. Si quieres hazer prueua en la regla dicha, multiplicaràs la rayz que ha salido por si misma, y despues de multiplicada, añade en la suma lo que sobrò, y saliendo igual à la propuesta, estarà bien la cuenta hecha, y no saliendo està mal, y serà necessario tornarla a hazer, como lo conoceràs 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 assi haràs las semejantes. De todas las reglas hasta aqui dichas tiene necessidad 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 dixe, solo de Arismetica y Geometria tomarè lo necessario 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,

Rayz de quebrados como se saca.

Nota. Que es numero sordo.

Prueua de la raiz como se haze.

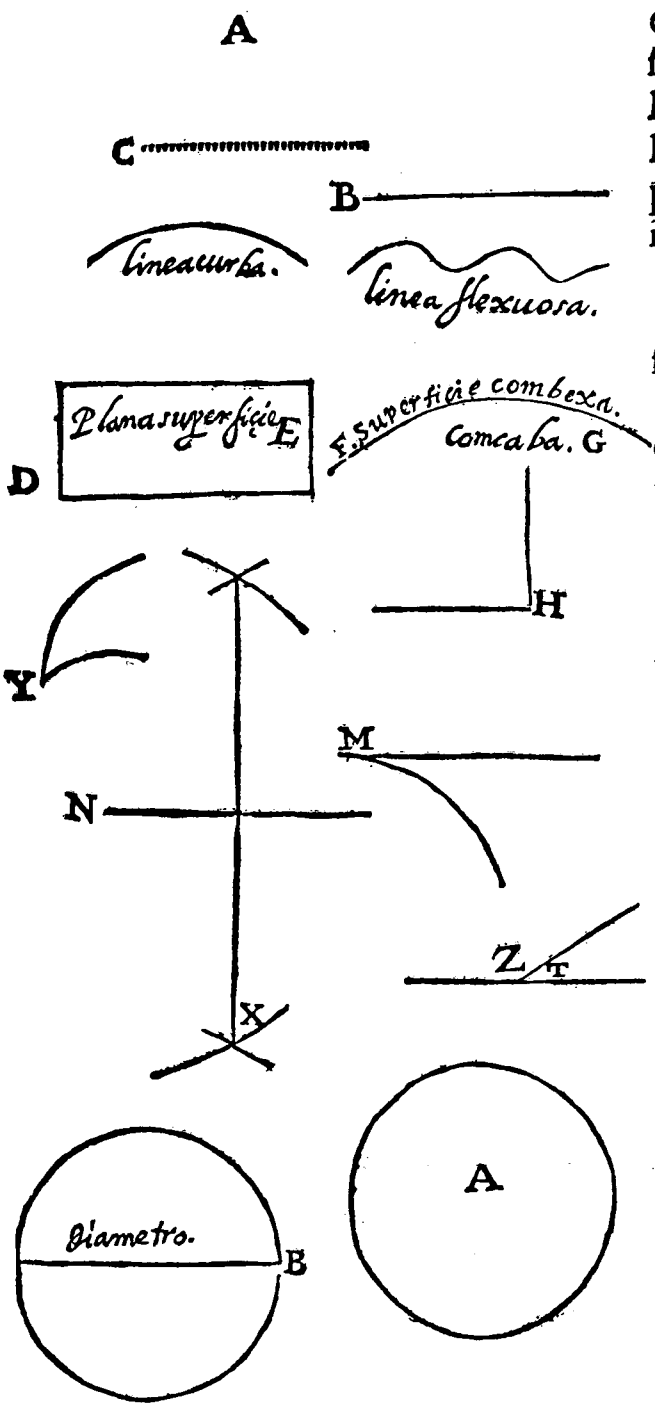
y aſsi puede emplearſe en ſu leyenda, pues della ſacara noticia de mucho oculto à ſu ingenio. Mas lo haſta aqui eſcrito, bien entendido, y obrado, como deſpues obrarèmos, baſtarà para lo que en el Arte ſe puede ofrecer.

CAPITVLO XVI.

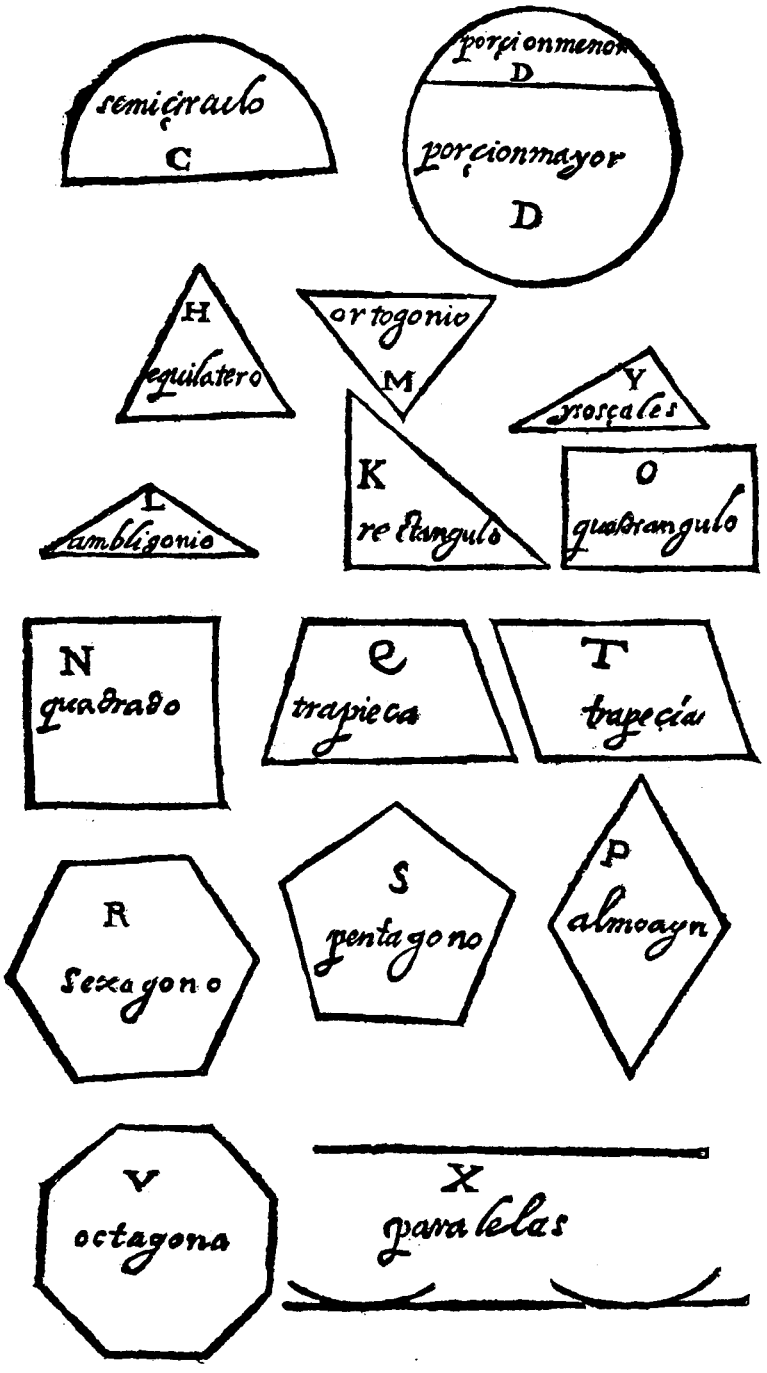
Trata del primer genero de principios de Geometria, intitulados Difiniciones.

TRatamos en el cap. 2. de algunos principios de Ariſmetica, y antes de entrar en la Architectura es bien tratar de los principios de Geometria: porque es comun ſentencia de los Filoſofos, que toda dotrina depende de principios, ſin los quales mal ſe conſeguirà el medio y fin della: y aſsi Euclides los pone en ſu primero libro, diuidiendolos en tres generos, conuiene a ſaber, las difiniciones, las peticiones, y las comunes ſentencias; y de todos eſtos neceſsita el Architecto, para la inteligencia de las lineas, angulos, y figuras, pues dellas conſta el Arte, como adelante ſe conocerà mejor. *Euclides.* En lo que toca a las difiniciones, 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, diziẽdo: Punto es cuya parte no es la otra, ſegun le conſideran los Geometras, que es cauſado con vn compas, como demueſtra el pũto .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 extẽſion, recibiendo en ſi las extremidades, y la demueſtra la .B. Ay otras lineas llamadas curba, 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 concaba, y combexa, ſeñaladas en .F.G. 6. Angulo llano es conſtituido de dos lineas, cuyo tocamiento es ſobre la ſuperficie, aunque no eſtè 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 eſtuuiere ſobre otra recta, y cauſare los dos angulos iguales entre ſi,

cada



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 otusso, demostrado en .Z. 11. El angulo menor que recto, se dize acuto, señalado en .T. 12. Termino es lo q̃ 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 à la circũferencia, serán iguales, y este se llama pũto del circulo, demostrado en .A. 15. Diametro del circulo, es la linea recta que passa por su centro, aplicando sus extremidades a la circunferẽcia, 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 q̃ semicirculo, como demuestra .D. 18. Figura



gura rectelinea 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 ysosceles, que tiene dos lados iguales, y el otro

no,

no, llamado tambien ambligonio, que contiene vn angulo obtuſſo, 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 trapecia, llamado tambien romboyde, otra es llamada trapecias, conſta de dos angulos otuſos, 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 eſtiendan en infinito, llamadas paralelas, demoſtradas en .X. En todas eſtas difiniciones conuiene eſtar el principiante para las ocaſiones, pues todas ellas es vn conocimiento de nombres. Quando deſpues tratemos de ſus medidas, tratarèmos de ſus fabricas.

CAPITVLO XVII.

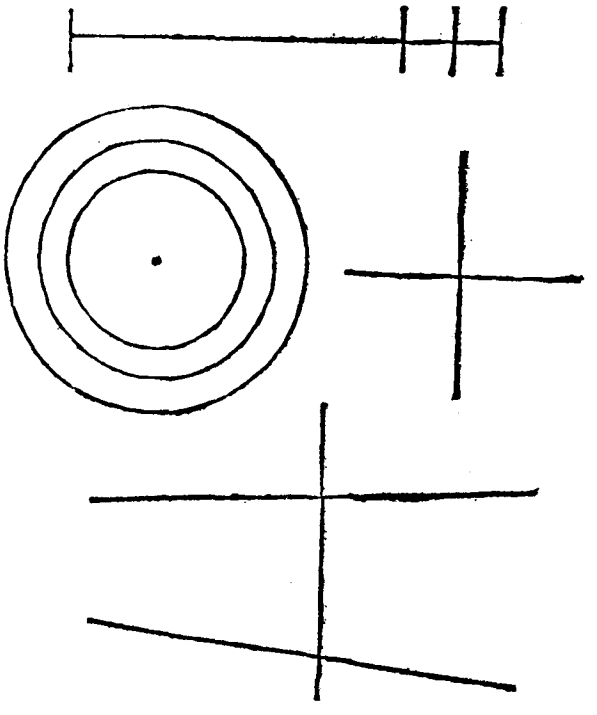
Trata del ſegundo genero de principios, intitulados Peticiones.

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 dirà perfeta ciencia, y ſiendo eſta Arte vna de las que aman eſte conocimiento de demonſtraciones para èl, 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, ò 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 conocera 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.

Euclides.

cẽtro 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, fuerẽ menos q̃ 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, ſerà negar los fundamentos deſte Arte, pues en ellos tiene ſu principio, como fundamento en èl.

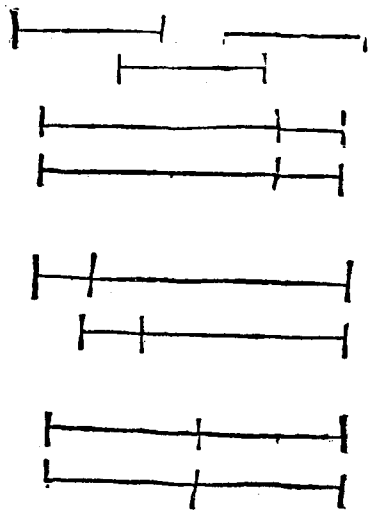


CAPITVLO XVIII.

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

Euclides. PAra la inteligencia de la Geometria pone Euclides, lib. 1. 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, adõde como en noticia verdadera ſoſsiega, reſpeto del conocimiento della: llamalas tambien comunes ſentencias, porque no tan ſolamẽte ſiruen a eſte Arte, ſino porque tambien ſiruen 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

co-



cosas desiguales se quitan cosas iguales, las que quedan serán desiguales. Quinta, si a las cosas desiguales se añaden cosas iguales, tambien ellas mismas quedarán desiguales. Sexta, si dos cosas fuerẽ iguales a vna entre si, ellas mismas serán iguales entre si. Septima, si huuiere dos cosas de las quales ambas a dos tuuierẽ vn mismo medio, cada vna dellas será igual a la otra. Octaua, si alguna cosa se aplicare, ò ajuntare a otra, y no excede la vna a la otra, ellas serán en si iguales. Nouena, todo todo es mas q̃ su parte. Por estar estas sentencias de suyo tan claras, no gasto tiempo en declararlas, pareciendome, que qualquiera las entenderà, aunque sea de muy moderado entendimiento.

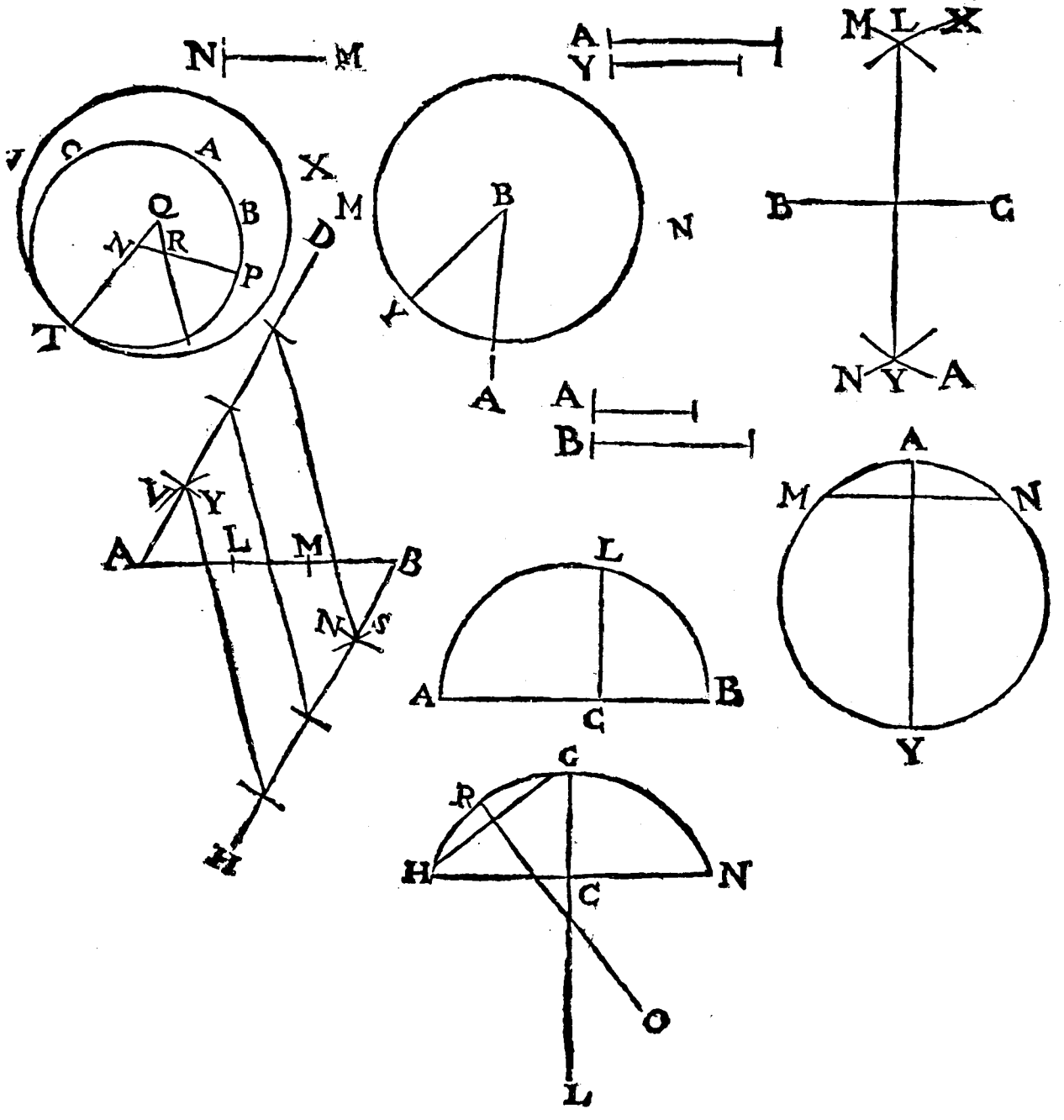
CAPITVLO XIX.

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 correspondẽ 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, será 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. será 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. ella 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 será lo mismo. Si de dos lineas propuestas quisieres cortar la mayor

mayor igual a la menor, como si fuessen dos lineas. A.B. haz centro el vn extremo de la menor, y en èl junta la mayor, como demuestra Y. A.B. que se juntan en el centro. B. Y. Dèl, abriendo el compàs la distãcia. B. Y. describe el circulo. M. N. y serà la. A. B. igual a la B. Y.

Euclides. como se prueua por la tercera del 1. de Euclides. Para diuidir vna linea en dos partes iguales, como si fuesse 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 por-



porciones. M.N. y ſe vendràn a cruzar en. L.Y. ſaca deſpues la. Y.L. y quedarà 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, vè haziendo puntos ſegun en las partes en que ſe aya de diuidir, y dellos vè tirando lineas que paſſen por la propueſta, y quedarà diuidida en partes iguales. Puedeſe obrar lo miſmo baxando vna linea en angulo recto, y ſubiendo otra, y en ellas hazer las diuiſiones, y quedarà 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 dès otra, que ſea medio proporcional entre las dos, como ſi fueſſen 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 eſſa es medio proporcional entre .A. B. como ſe prueua por la nona propoſicion del ſexto de Euclides. Si en vn circulo te fuere pedido dès conocido ſu diametro, conociendo ſu centro, tirando vna linea que paſſe por èl, y que toque en la circunferencia con ſus eſtremos, ſerà diametro, y quedarà 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 acaſo, como demueſtra .M.N. deſpues diuidela en dos partes iguales, como diximos arriba, y demueſtra la .A.Y. y paſſarà 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 dès el centro de adonde ſe deſcribio, como ſi fueſſe la porcion .H.G.N. tira la .H.N. como

Euclides.

Cambixa q̃

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 conueniẽte, donde vſarèmos de algunas reglas, que lo que toca de inſtrumẽtos 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.

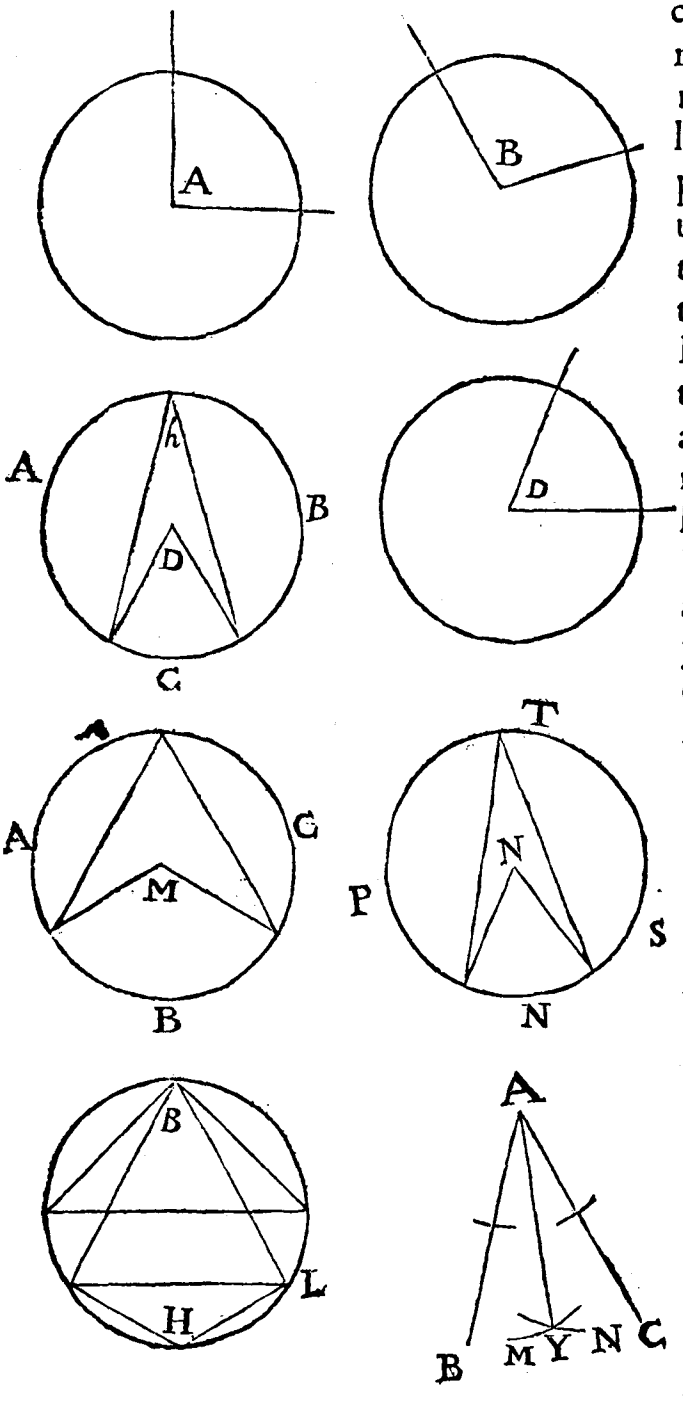
EN El capitulo 16. diximos, que era angulo otuſſo, y que acuto, y que recto, ſegun lo difine Euclides en ſu lib. 1. en la 8. 10. y 11. difinicion. Que valor tenga el recto ſe infiere de la 30. propoſicion del 3. y es ciento y ochenta grados, y el acuto menos q̃ ciento y ochenta, y el otuſſo mas que ciento 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, aſſentaràs ſobre èl 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 circunferẽcia .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 circunferẽcias .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 tendràn los angulos de las circunferencias q̃ guardan los angulos del centro, y porciones. De aqui se sigue, q̃ si los angulos causados en iguales circulos, tuuieren iguales porciones dellos, seràn iguales; y si desiguales, desigua-

Euclides.

Euclides.



Euclides. les, como se prueua de la 20. proposicion del 3. de Euclides. El angulo rectelineo 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 semicirculo, es acuto; y si en vna porcion menor de semicirculo, es otusso, como se infiere de la 30. proposicion del Euclides. 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 lineas. A. B. A. C. assienta el compàs en el angulo. A. y dèl 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 linea A. Y. y diuidirà el angulo. A. en dos iguales partes, como se prueua Euclides. por la 9. proposicion 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 quedarà 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 quitaràs quatro, y los que quedaren seràn rectos. Exemplo: el triangulo tiene tres angulos doblados, seràn seis, quita quatro, y quedaràn dos, que seràn rectos, y assi conoceràs las demas. Que vn triangulo conste de dos rectos, se prueua por la 32. del 1. de Euclides, co- Euclides. mo adelante diremos.

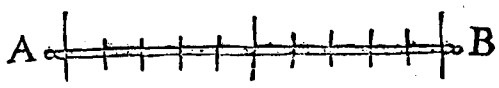
CAPITVLO XXI.

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, sirue tambien para el Maestro consumado; y por coger las cosas desde sus principios empieço dèl. 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 modernos 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 cauſarà los angulos rectos, como diximos capitulo 19. en la diuiſion de la linea, y ſacando lineas paralelas, ſeràn los angulos opueſtos tambien rectos. Y ante todas coſas haràs ſobre vna linea ciertos tamaños, como ſe demueſtran en .A.B. llamados por Vitrubio modulos,



Vitrubio.

y por noſotros comunmente pitipie, gouierno que ha de ſer de todo el edificio dibuxado, como adelante mejor conoceràs. 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 harà por el reconocer los angulos que diximos en el capitulo paſſado, y reconocidos pondrà 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 caxa de eſcalera, como no 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 harà 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 harà dos angulos otuſſos: y eſto es, porque ſiendo acuto no es ſeguro el aſsiento 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 perfecion ſe guardare eſto, tanto mayor ſerà la del edificio

CAPITVLO XXII.

Trata de la perfecion de la planta.

ASsentada cosa es, que el ingenio mas sutil formarà conceptos mas sutiles y delicados, por los quales serà el hombre en su facultad mas illustre: teniendole tambien el Architecto, mas auentajadas seràn sus plantas. Y porque dellas es imposible dar regla vniuersal, por la variedad que inuentan los ingenios cada dia, reduziendo la eleccion algunos deseños puestos en proporcion, co la ayuda dellos campearà mas la traça, cuya composicion no es otra cosa, sino vn cuerpo perfetamente formado, con tal proporciõ, que todo èl 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 Filosofos le llaman mundo pequeño, o abreuiado, y a imitacion suya, siguiendo su belleza Vitrubio en su 3. lib. cap. 1. le và midiendo, y distribuyendo en partes, de que muchos escultores vsaron antiguamente en las estatuas que hazian. Y aunque no pone Vitrubio en lo practico que se aya de componer las plantas de las fabricas, a imitacion del hombre, ponelo en lo especulatiuo, pues succesiuamente despues de auer tratado de su perfecion, pone la que han de tener las plantas, haziendo deseño de seis: èl las pone segun en aquella edad se vsauan, mas aprouechandonos oy de su medida, y de la vsança deste tiempo, serà 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 essos 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 enseña 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

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 èl ahoga el Coro la Igleſia; y eſtando con portico, como el medio Coro eſtà fuera, queda mas ſeñoril, 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 dèl, ſacada a imitacion del hombre, teniendo quatro anchos de largo. Nota, que como en la Gentilidad no ſe vſaron Templos de cruzeria, haſta que Chriſto nueſtro Señor muriò, 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 ſaca 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 deſeño 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 oficios eſtèn 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 perfecionando, y aumentando en el ſaber los que en èl 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, ſegũ 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 cincuenta 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, referirè

Nota.

Medidas del Templo de Ieruſalẽ

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.

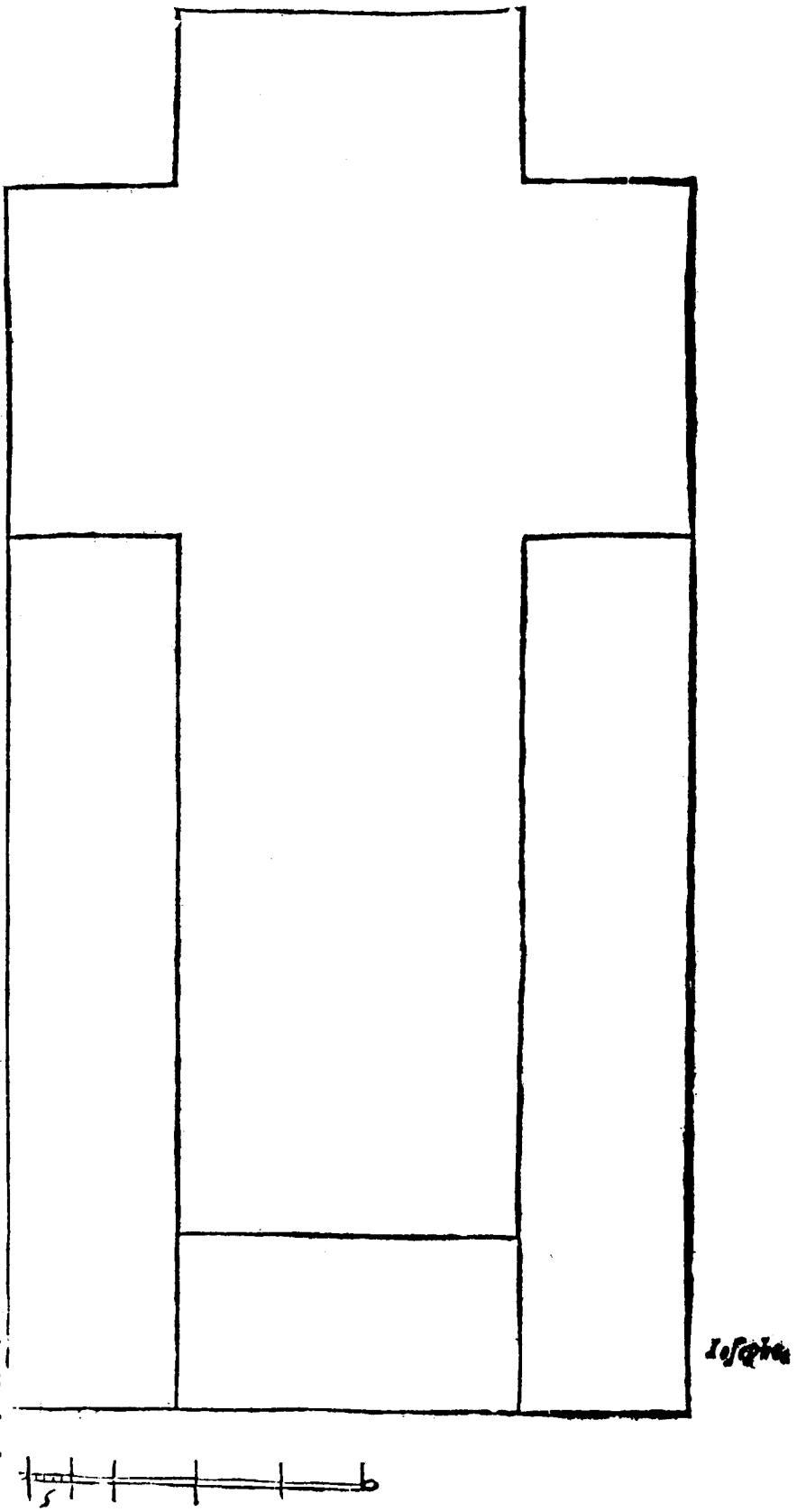
Medidas de la ſanta Igleſia de Toledo.

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 podrà ſatisfazer a la duda de muchos, que litigan ſobre qual deſtos 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 perfeta 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 deſtos Templos de naues ay otros antiguos, que ſon en figuras quadradas de notable grandeza; y aſsi ſe vè 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 colunas 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 aſsi ſe vèn edificios antiguos de Roma. Tuuo eſte Templo antes que ſe hizieſſe la naue que oy tiene de Igleſia dentro del referido, ſeiſcientas y ocho colunas, 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-

Medidas de la ſanta Igleſia de Seuilla.

Medidas de la ſanta Igleſia de Cordoua.

dãças de arcos, ſobrelas quales ſe forman las paredes, y en ellas ſobre canalones de plomo ſe recogen las aguas. No ſe vſa eſte genero de edificio, mas lehe pueſto por ſer digno de alabança. Y no te marauilles de q̃ t ẽ ga tãtas colunas, pues del Templo de Ieruſalen ſabemos tenia 1453. colunas, ſin las medias q̃ ſaliã de las paredes, y eran de tãta groſſeza, que tres hombres aſſidos de las manos teniã que ceñir cada vna, aſsi lo dize Ioſepho. Demas de los Templos referidos



dos ay otros redondos, y aſsi lo es la Rotũnda de Roma, y otros ay ahouados, como lo es la Sala del Capitulo de la ſanta Igleſia de Seuilla, 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 acoſtumbran, y de ſu planta haze deſeño Sebaſtiano, lib. 5. plant. 3. fol. 205. Otras plantas ſe hazen en figuras pentagonales, que ſon de cinco lados, otras ſexauadas, otras ochauadas, q̃ el miſmo Sebaſtiano en el libro citado haze deſeño dellas, aſsi en planta, como en perfiles, con varias diferencias de Templos: mas entendido el deſeño 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.

CAPITVLO XXIII.

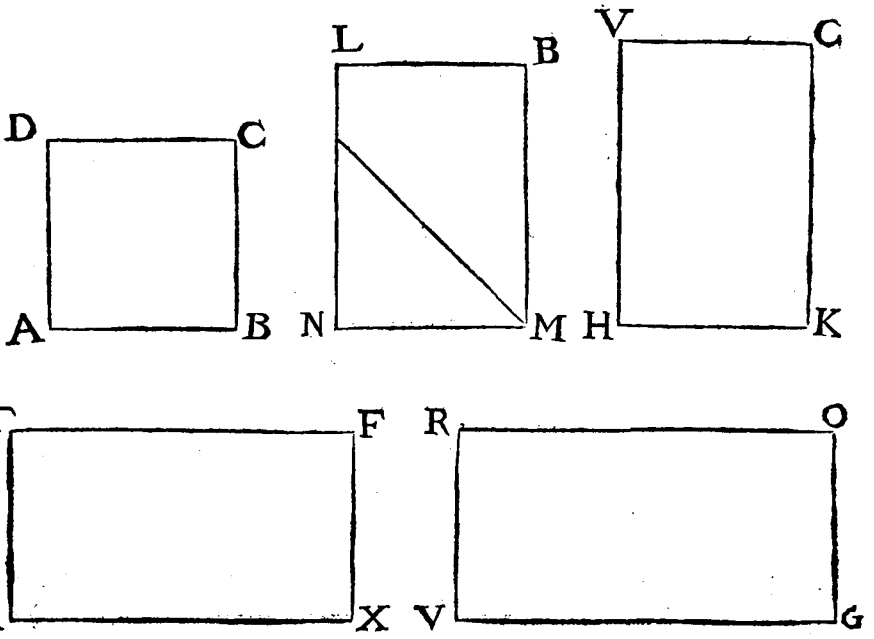
Trata de la diſpoſicion de las pieças ſeruiciales, y de ſus proporciones.

QValquiera 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 ſirue para el ſeñor, ò la que ſirue para el ſieruo, 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 perfecion, 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 braço, y las demas coſas diſtintas del cuerpo: pues eſſa miſma igualdad ſe ha de guardar en todo el edificio; para el qual pondrèmos 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,

Proporciõ quadrada q̃ es.

Proporciõ diagonea q̃ es.

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 anteſalas, y recibimientos: es como demueſtra. H.K.C.V. La quarta es proporcion ſuperbi par- *Proporciõ ſexquialtera que es.* *Proporciõ ſuperbi partiẽs 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 [illegible] pertenece para taraos 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 quieres 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 aſsi ſacaràs las ſemejantes. Y nota, que las miſmas proporciones guardan entre ſi eſta orden, como *dupla que es.* *Proporciõ por via de Ariſmetica como ſe ſaca*

lo

lo conoceràs ſi juntas la ſexquialtera con la dupla, que ſacaràn 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 ſacaràs las ſemejantes. Eſte modo de ſacar proporciones importarà para los alcados, de que adelante tratarèmos.

CAPITVLO XXIIII.

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 ſiruen de eſtriuos los miſmos braços de la cruz, ſiendo fuerte por lo dicho, y prouechoſo 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 ſolan 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. Podràn 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 cuerpo,

po, segun sienten los Phisicos, vna mediania en el sustento: porque la abundancia le acaba, y la falta le destruye: assi siento que passa en los edificios, que mucho peso, o grueſſo, les haze abrir, y falta de grueſſo les haze perecer: assi, que conuiene que guarde vna mediania para conseruarse. Comunmente se lleua, que qualquiera Tempio tenga de grueſſo en sus paredes la tercera parte de su ancho, hallando inconueniente en poder echar estriuos en los lienços de los lados, que suele suceder por estar en calles publicas. Tambien ha de lleuar este grueſſo siendo la bobeda de piedra, por ser materia mas pesada: mas lleuando 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 lleuar 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 lleua el terci o de quarenta, son treze pies de grueſſo, y vn tercio de pie; y si lleua 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 siento son suficientes, esto es para fabrica que lleua bobeda de piedra, que auiendo de ser la bobeda de rosca de ladrillo, por ser materia mas ligera, se puede aligerar el edificio, y assi en los grueſſos no lleuarà mas de la septima parte de grueſſo, que de quarenta es septima parte cinco pies, y cinco septimos de pie, y en los estriuos lleuarà el cumplimiento al tercio, sin excederle por ser suficiente, y puedes obrarla con seguridad, no lleuando estriuos: y siendo la bobeda de rosca de ladrillo, lleuara de grueſſo la pared la quarta parte de su ancho, que de quarenta es diez pies, y sin temor se podrà 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, tendràn 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 assi, este edificio con tres diuersidades de bobedas, irà seguro, con tal que en los demas guarde los preceptos que dieremos: y en la alteza del Templo no ex-

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 ſi-
Nota. guiendo lo que a la planta pertenece, notaràs, que no todas las paredes neceſsitan de vn miſmo grueſſo, 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 canteria: porque de ordinario ay en eſtos, huecos de puertas y ventanas, tendrà de grueſſo la ſeptima parte de ſu ancho: y ſiendo de ladrillo las paredes, tendràn de grueſſo la octaua parte de ſu ancho: y ſiendo aſsi, quedaràn ſeguras y firmes, por no ſuſtẽtar 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 dotrina 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 tratarèmos en particular de cada coſa que haſta aqui le aya faltado. Los eſtriuos han de tener de grueſſo comunmẽte las dos partes del grueſſo 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 grueſſos 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 tornarà a relejar, como eſtà dicho, y la planta lo moſtrarà adelante en el ſiguiente capitulo.

CAPITVLO XXV.

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

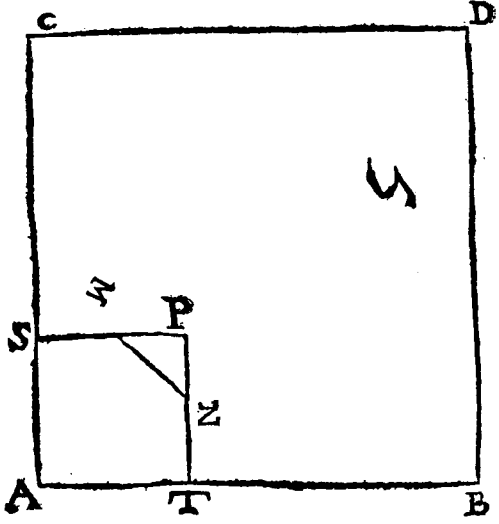
DE Ordinario las portadas no ſolamente ſiruen para la entrada de los Templos, y ſalas, ſino que tambien ſiruen para ornato de los edificios, y aſsi ſerà bien que ſe buſque vna diſpoſicion de puertas tal, que ſirua para vno, y para otro: deſuerte, que

ni

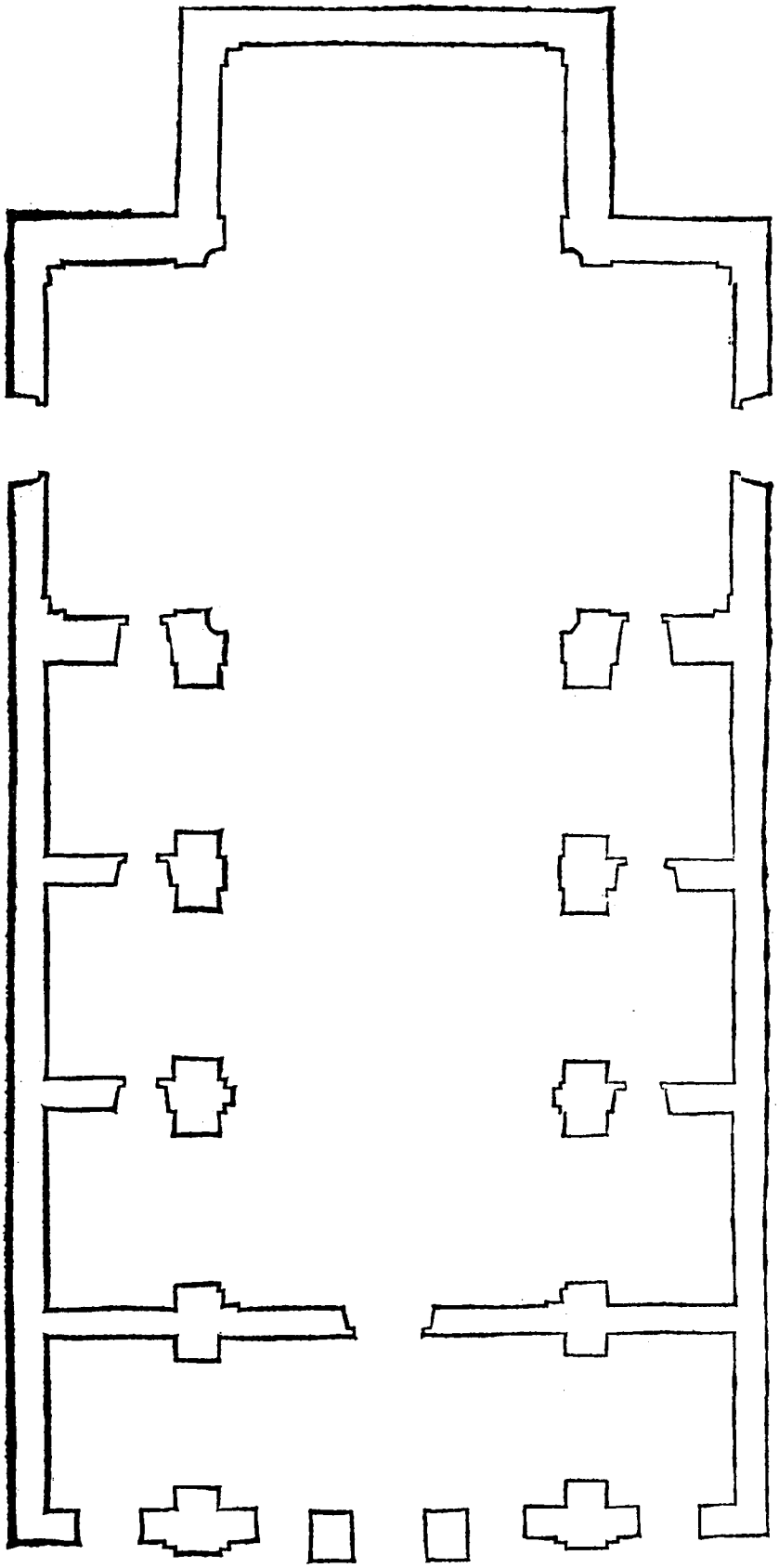
ni la mucha anchura afee el edificio, ni lo angosto le ahogue, sino q en todo guarde vn medio moderado, y conforme a la parte donde ha de seruir: y porque en muchas cosas el Arte lo remite al buen juizio del Artifice, por esso mismo es bien, que el tal lo examine antes que lo haga, porque despues de 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 dès 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 aduertiràs primero, que arco, o jamba la ha de cerrar, o cubrir; porque despues no sea que te halles apretado, de que tratarèmos adelante. Suelen tener los Templos tres puertas, y la principal està a los pies, ò portico dèl, y las dos donde la necessidad 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 conuiniere. 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 và 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 Sistilos, y dize, que ha de tener de macizo la mitad del hueco, cuya dotrina guardan todos en esta parte de Templos, y se deue guardar, por el peso q̃ 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 essotro, que muchas ruynas han tenido principio de los huecos en los edificios, y en edificios gruessos se deuen mucho reparar. No por esso condeno

Vitrubio.

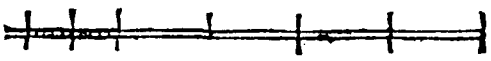
no el echar huecos en los edificios, y que ſean hueco ſobre hueco, antes lo alabo, ſino que aduierto, que no ſe echen, ſino ſolo los neceſſarios, eſcuſando los que ſolo echas de temor, que como digo, no ſon ſeguros. Eſtos huecos quedan demoſtrados en la ſiguiente planta. Fuera de los huecos dichos ay 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 colunas, 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 dotrina 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 aſsi 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 cincuenta pies, que vno de quarenta: mas requiere que eſtèn en vna miſma igualdad, reſpeto de ſu planta: porque ſi dieſſemos, que vn Templo de cincuenta 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 aſsi 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 dotrina apoyada de muchos es mas ſegura: fuera de que de ſuyo la boquilla en ſus pechinas hermoſea el edificio, y en ſu planta le haze parecer mayor, como ſe conoce en el



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



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

CAPITVLO 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 aſsi ellas, como qualeſquier otras pieças, todas las vezes que huuieren de lleuar bobedas, guardaràn la orden que los Tẽplos: excepto, que como no debantan tanto, ſe puede ahorrar algo de eſtriuos. Tambien en las que fueren tabicadas, no neceſsitan 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 grueſſo, y aſsi 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 grueſſo que te pareciere. Si huuieren de lleuar 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 grueſſo a la pared, demas de lo dicho, lo que tuuiere de grueſſo la roſca de la bobeda para ſu mouimiento, y enraſarà aſsi haſta la ſuperficie de la tierra, con que quedarà ſegura. De las monteas, y bobedas, tratarèmos adelante. Puede alguno dificultar, que ſea la cauſa, que doy igual grueſſo a eſtas pieças, ſiendo ellas deſiguales? A eſ-

to

to reſpondo, que hago demonſtracion de cada vna diſtinta, y por eſſo doy grueſſos 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 grueſſo, ſino es que ſu bobeda lo pida, y no pidiendolo, baſta que tenga de grueſſo la mitad: y a las vezes ſe pueden diuidir con vnas citaras, o tabiques: y aſsi yo aconſejaria, que ſe hizieſſen las paredes de afuera, y deſpues ſe harian las diuiſiones, aunque mejor es echar las diuiſiones de paredes angoſtas, que al fin ſiruen 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 dèl 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 aſido a aqueſta, ò aquella planta, pueda formarla auentajada, ſegun fuere auentajado ſu ingenio, guardando las proporciones, y grueſſos dichos, importa que todas las pieças guarden vn ancho, porque ſu alto ſea el miſmo: y quando la neceſsidad pidiere pieças 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 èl ande a vn andar, y nibel, que es mas graue y luzido. Los huecos de puertas en eſtas pieças, 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.

CAPITVLO 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 q̃ aduertir en èl: cõ todo eſſo es biẽ guarde lo q̃ en los demas ſitios: y aſsi, el q̃ fuere bueno para habitaciõ, ſerà bueno para Tẽplo: y antes q̃ tratemos de ſus çãjas, es biẽ tratar de ſu mayor acierto de lo q̃ haze al ſitio mas ſano, pues el fin principal a q̃ ſe endereça, es a la cõſeruaciõ de la vida, y ayuda mucho a ella en el ſaberle plãtar, porque vn miſmo ſitio puede ſer en vna caſa mas, o

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 deſtos
Plinio. 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 accidẽte aun los animales huyen, pues las cigueñas no ſe aſsientan al Oriẽte; y el ganado eſtà con peligro en el campo donde cõ deſtino combate. El delfin, con el Aquilon quieto y pacifico, eſcucha las vozes: y al contrario con eſſotro. 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 abraſan, ſiendo comunicado ſu fuego por el ayre, de q̃ ellos participan de contino. 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 ſiruen 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, templa el rigor dèl, 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 (defeto 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 èl 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, lleua 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 paſſan grueſſos incendios: tambien eſtàn 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 comodos 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 eſtàn, no tendrà 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 dèl 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 vmbroſa, y a eſſe paſſo enferma. Si fuere el ſitio donde edifica humedo, procure que ſe entre a èl con gradas, y que eſtè aſotanado, porque recogiendoſe la humedad en los ſotanos, 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 puede.

CAPITVLO 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.

AVnque parece, que lo que vamos tratando ſon menudencias, con todo eſſo 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 aſsi 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 perfecion, y quanto mas grande fuere la eſquadra, y mas ajuſtada eſtuuiere, tanto mas perfeta ſaldrà la planta: ajuſtaràs 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 perfecion, y aſsi quedarà con ella la planta. Si huuiere que guardar dos tirantezeſes guardadas, haràs 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, ſerà 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 pequeña, te apartaràs como diez paſſos, y mirando por los dos eſtremos de las reglas al Norte, fixaràs la pequeña 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 aſsi diſpueſtò las reglas fixas, cogeràs las tirantezes de las reglas, y deſpues iràs dando los grueſſos que han de tener las paredes, como diximos en los cap. 24. y 26. aduirtiendo, que al cimiento ſe le ha de dar de rodapie la octaua parte de ſu grueſſo a cada lado, para que con èl quede el cimiento mas ſeguro, y a eſſe paſſo el edificio.

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 auer 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 huuieren de recibir arcos torales, ſe abriràn quadradas con buenos rodapies. Deues los huecos de las puertas ſacarlos macizos en ſus cimientos, para que incorporados eſtén vnidos. En los huecos de las Capillas nò es neceſſario abrir çanja, que baſta ſin eſtar macizos. Importa que todo el edificio ſe plante a nibel, y aſsi 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 grueſſo a las paredes la quarta parte de ſu ancho, y de rodapie a la parte de afuera la mitad del grueſſo 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 pequeña, ſerà biẽ ſaluarla 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, y bantado con ingenio, de que adelante trãtarèmos; y bien clauadas las eſtacas, y eſpeſas, ſe echen en ſus eſpacios cantidad de carbõ, y deſpues ſe ſiga el edificio. Otros dizen, que a las eſtacas acompañan 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 mouida, mas en eſta miſma puede ofrecerſe topar con alguna arena

Vitrubio.

muerta, o floxa, tal que a mano se coge sin herramienta, y a mi me ha sucedido; en tal caso la seguirás, porque es falso el edificar sobre ella, y de ordinario estas minas duran poco. Tambien ay tierras dõde no se halla firme hasta el agua, y tambien se deue 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 aduertido aduierte, que aunque menudencias, importan para el acierto de la fabrica.

CAPITVLO XXIX.

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

Vitrubio. MVchas 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 q̃ èl 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 assi concuerdan todos los Autores, y el mismo que lo contradize: mas en esto deues sujetarte en la tierra que estuuieres, a la experiencia que sus habitadores tienen en el hazerla. Comunmente la piedra mejor es vna blanca, y muy pesada, y fuerte, y assi 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 arder 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 ſerà quando del todo eſtè deſatada:y pueſta a la ſombra ſe guardarà en lugar humedo,ſin mezcla, ſino quando mucho vn poço de arena por encima, y deſte modo ſe conſerua largo tiempo, mejorandoſe de contino:mas quando ſe ha de gaſtar luego, ſe hartarà de agua, y bien diſpueſta ſe irà mezclando con arena: eſta ſerà vnas vezes de minas,otras de rio: todos los Autores concuerdan, q̃ es mejor el arena de mina, que la de rio; mas sè dezir, que como el arena de rio ſea entre grueſſa y menuda, poca pena recibirè 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 impoſsible poderlo romper; y baſte dezir, que Vitrubio la aprueua, aſsi 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,ſerà muy buena:y ſi eſtuuiere mãtecoſa, 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 dèl: el arena de las minas requiere gaſtarſe luego, mas ſi deſpues de ſacada ſe tarda en gaſtar, el Sol y el yelo la conuierten en tierra, ſino es q̃ el monton ſea tan grande,que no le puedan paſſar,y para ſu defenſa es bien que eſtè a la ſombra. Preuenida la arena,y la cal,la iràs gaſtãdo en eſta forma: ſi el arena es de rio, ſe echarà a dos de arena vna de cal, por la falta de jugo que tiene: y ſi es la arena de mina, echaràs 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,eſtè repoſada vn mes: y ſi en tiempo de Verano,quieze dias,regandola cada dia:puedeſe tener la cal en parte humeda, como no la dè Sol largo tiempo, ſin que en èl pierda;mas deſpues endurecida es coſtoſa de ablandar, y aſsi es bien no exceda del tiempo dicho:Amoneſtaria yo a quien leyeſſe eſte mi eſcrito, no gaſte èl recien mezclada, porque no es tan prouechoſa como eſtando repoſada. Gaſtaſe la cal ſin mixtura de arena, ni otra

Vitrubio.

coſa,en rebocos,y queda el edificio muy hermoſo,y luzido. Algunos quieren dezir,que la cal ſin arena ſe conuierte en ceniça,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 lleua, 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 và echando,y batiendo grã cantidad. Deſpues ſe dexa repoſar por tres ò quatro meſes,eſtando encima cubierto de agua;y paſſado eſte tiempo,ò mas,la vàn 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 tratarèmos.

CAPITVLO XXX.

Trata de la fuerte 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 grueſſas, 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 grueſſo, y menudo; y vno y otro es bueno para los fundamentos: y ſiendo la piedra crecida,ſerà 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 aſſentarà con cal, y bien bañadas las piedras, ſe irà 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 aſſentarà como en lo paſſado,y los demas echaràs deſde arriba cal y guixarro en abundancia, con mucha agua, y de en quando en quando baxarà gente con piſones,y lo irà piſando,y deſta ſuerte ſe hazen los edificios Romanos,y aſsi continuado quedarà el edificio macizo,y fuerte Mas es de aduertir,que en los cimientos

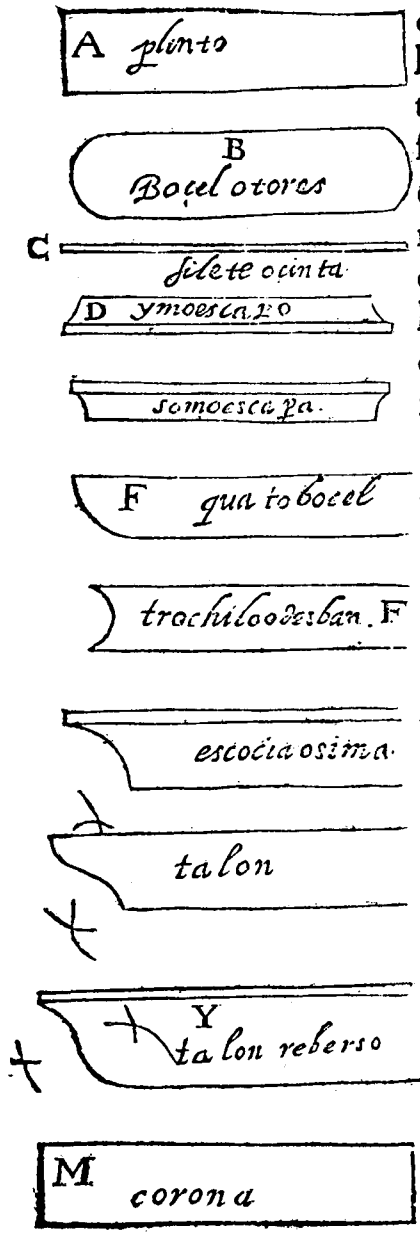
que

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 lleuar abundancia de agua. Subidos los cimientos, y enraſados haſta la ſuperficie de la tierra, ſe ſigue el tornar a elegir de nueuo el ſitio, recorriendo ſi las eſtacas las han mouido. Y porque hemos llegado a tiempo de aſſientos 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.

CAPITVLO XXXI.

Trata de algunos principios de Architectura, 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 perfecion 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 perfecion que oy conocemos. En el cap. 1. tratamos de quien fuerõ primeros inuentores de la Architectura, y aſsi no ay para que tornarlo 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 llamò Architectura. 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 Architectura, que es lo miſmo que ciencia juzgadora de las otras Artes. Conſta de muchas partes el Architectura diſtintas, aunque vnidas forman vn cuerpo hermoſo, y hame parecido ir haziendo deſeño de cada vna, con ſus nombres, ſegun las pone y nombra Vitrubio, para que dellas compongamos las baſas, capiteles, alquitrabes, 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 *Vitrubio.*



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 grueſſo de la coluna por la parte de abaxo, con vna copada que eſtà encima del filete, demoſtrado en. D. Somoeſcapo es el grueſſo de la coluna, que tiene por la parte de arriba, ſemejante al paſſado. 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 perfecionar. La cauſa porque ſe llaman ordenes, es por la concordancia que tienen entre ſi muchas coſas en vna. Ay varios pareceres ſobre ſus inuentores, y de-

Vitrubio.

dellos tratarem os 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 ordē en los edificios, con mas razon conuendrà aya diferencia entre los Chriſtianos, pues vnos ſe auentajàn a otros; y a eſſe paſſo tambien le ha de auer entre los ſantos. De la orden toſcana dize Vitrubio, *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 él a ſus Sieruos;y aſsi,deſta orden ſe harán Templos,y caſas a Religioſos,y Religioſas,Deſcalços,y Deſcalças: y aunque por ſer mugeres pedian mas delicadeza, por hazer hechos varoniles, es biē (aun en las fabricas) vayan a vna con los hombres, pues lo vàn 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 dorica, el primer Templo que ſe edificò (ſegun Vitrubio, lib. 4. cap. 1.) *Vitrubio.* 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 dorica ſe hallan eſtas propiedades, y es veſtida de mas ornato que la paſſada,y de menos que las demas. Deueſe 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 *Vitrubio.* Diana, y al dios Baco: fue ſacada a imitacion de la muger, y aſsi es mas diſpueſta,y adornada,como en ſu lugar ſe conocerà:deſta ordē

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 jonica: viene bien a matronas que han llegado a edad cumplida, tãbien a gente dada a eſtudio de letras. De la orden chorintia dize Vi-
Vitrubio. trubio 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 conſagradas a Dios, en las quales eſtà bien el ornato exterior: tãbien 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 perfecionada 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
Sebaſtiano 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, vſando de la diſpoſicion de las colunas, las paſſan en orden de obras jonicas, y chorintias, de adonde ſe ſigue eſta quinta ordẽ, y a ella añadierõ los ingenioſos Italianos, la diſpoſicion de ſus medidas, de que adelante tratarèmos. 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.

CAPITVLO XXXII.

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

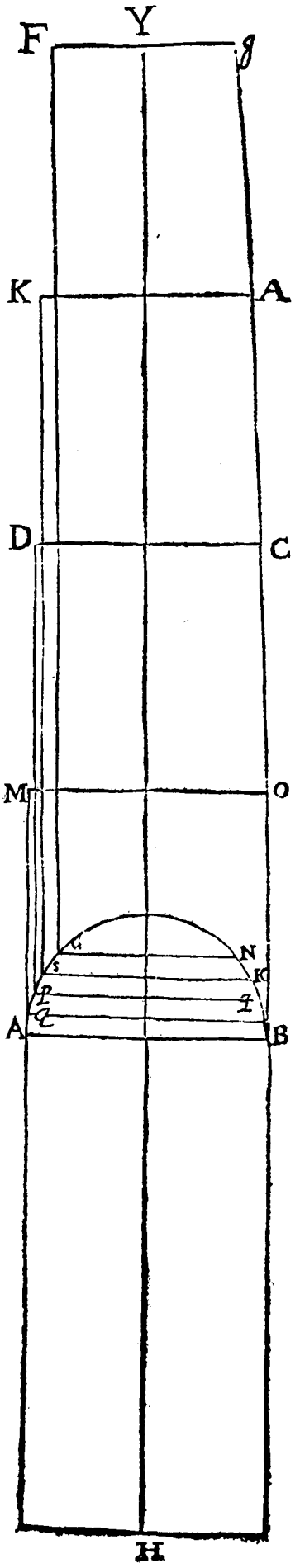
EDificaron en la Prouincia Iona el Templo al dios Apolo, como queda dicho, y queriendo aſſentar colunas en èl, dudando
Vitrubio. que orden guardarian, por ſer las primeras, dize Vitrubio, lib. 4. cap.

4. cap. 1. que las ſacaron de la gallardia del hombre, guardando la proporcion que guarda el hombre con el pie, y aſsi 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 ſuccdiò la coluna jonica, con la octaua parte de ſu altor, 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 grueſſo, 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, tratarèmos en ſu lugar, guardando los preceptos de Vitrubio; y deſpues, de la quinta. Y porque todas cinco guardan vna igualdad en ſu diſminucion, deſte deſeño podràs conocer lo que diſminuye, que ha de ſer la quarta parte: y para hazerlo con toda perfecion, 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 vè tirando lineas paralelas con la perpendicular, de las que eſtàn en la circunferencia, que toquen en las que diuiden los tercios, y aſsi quedarà 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 aſsi, eſte lado quedarà con la demoſtracion, 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, aſsi como la cercha lo demueſtra. Nota, que aunque el collarino es ayũtado al capitel, no por eſſo dexan de ſer partes de la coluna, de que adelante tratarèmos, 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 perpẽdicular, para que con vn perpendiculo 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 mi-

Nota.

miraràs lo que diminuye toda el altura del edificio, y ſabido conoceràs lo que toca a cada parte de ſu altura, y ſegun ello haràs la regla cercha, aduirtiendo, 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 quedarà 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.

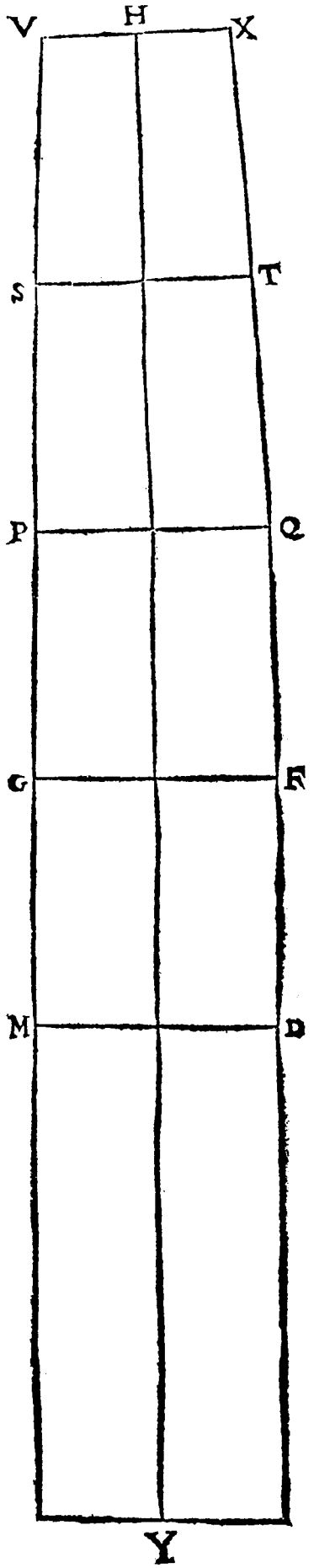
A.B. *Primer tercio.*
D.C. *Segundo tercio.*
F.G. *Tercer tercio.*
H.Y. *Alto de la coluna.*
M.O. *Diuiſion del ſegundo tercio.*
K.A. *Diuiſion del tercer tercio.*



He pueſto eſta diſpoſicion de diſminuyr la coluna, por ſer la que mas comunmẽte ſiguen todos; mas como me precio de tan obſeruador de los preceptos de Vitrubio, deſeando hallar regla con la qual ſe pueda diſminuyr, no ſolo el deſeño paſſado, ſino tambien con las particulares medidas deſte Autor, que ſea facil le halle, y antes que tratemos de ſu fabrica, es de aduertir en las medidas que èl diſpone en ſu lib. 3. cap. 2. dõde dize, que las colunas que tienẽ quinze pies de largo, lo grueſſo de la parte de

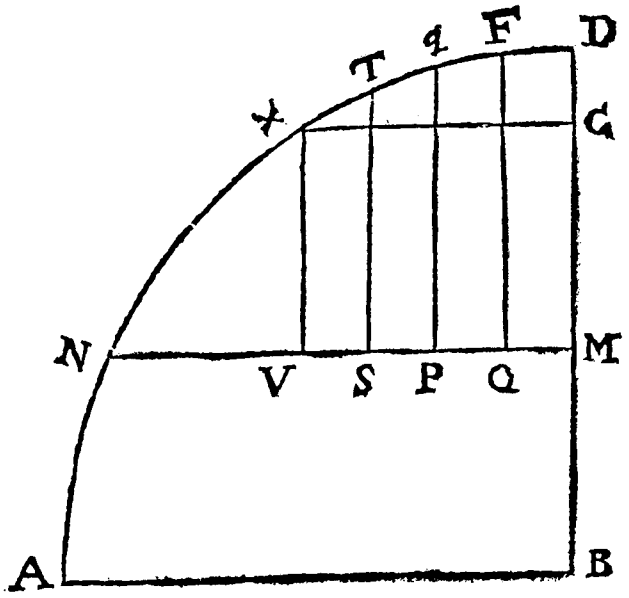
Vitrubi c.

de abaxo, o ſu diametro, ſe diuide en ſeis partes, y que las cinco ſe le dèn 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 colunas 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 colunas 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 colunas 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 creciẽdo, 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. *Nota.* 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 aſsi, 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 aſsi, echando ſobre ſu diametro baxo la linea perpendicular, que tenga el largo de la coluna, como demueſtra .H.Y. y diuidiendola en los tercios q̃ 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. quedarà la coluna diſminuyda ſegun que el deſeño lo demueſtra. Nota, que eſta forma de diſminuyr las colunas, es comun a todas diſminuciones: porque lo que huuieres de diſminuyr denota la .C.D como eſtà dicho, y puede ſer mas ò menos ſegun tu voluntad: y obrandolo como parece, daràs las diſminucio- *Nota.*



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

CAPI-



CAPITVLO XXXIII.

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

EN La Prouincia Toſcana floreciò la orden toſcana, y aſsi ellos fueron ſus inuentores, y de ſu Prouincia tomò el nombre. Fueron los primeros que leuantaron eſtatuas; como lo hizo Iaſon, 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, vendrà a ſer mas inteligible. La orden toſcana, y las reſtantes, vnas vezes ſe aſsientan ſin pedeſtal, otras con èl, ò encima dèl, y como parte primera le demueſtro al principio: porque ſi el Architecto quiſiere vſar dèl, ſe aproueche, 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 èl 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 harè aqui deſeño 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 diferẽcian. 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 daràs al plinto, y la otra al filete, y aſsi quedarà formada la baſa del pedeſtal, que tendrà de ſalida tanto como el alto del plinto: en los angulos .D.C. harà la copada, o apopexia, ſegun Vitrubio: el necto ya eſtà dicho lo que ha de tener: la otra mitad re-

Vitrubio.

Sebaſtiano.

Vitrubio.

de fuera ſe traua cogiendo las juntas la mitad de cada ladrillo, como en los ſillares no edifiques 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, ſenal es que es bueno. No deues condecender 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 ſobreeſtante 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 sè 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, q̃ yo en Maeſtros experimentados he viſto muchos.

CAPITVLO XL.

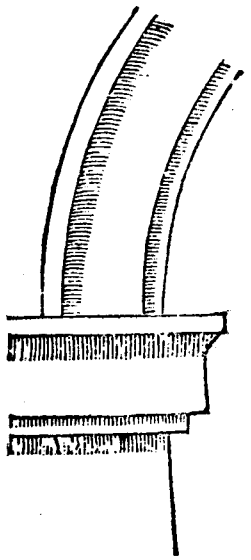
Trata de las medidas de las impoſtas, aſsi toſcana, como dorica, y las de las demas ordenes.

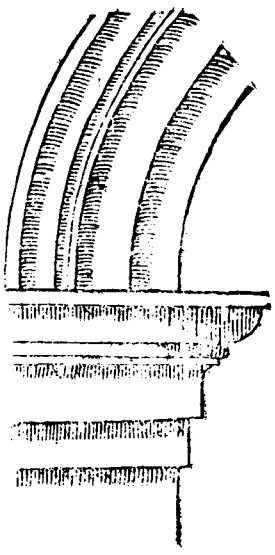
NO Me pareciò tratar de las impoſtas quando tratè de las cinco ordenes de Architectura, haſta llegar a ſu aſsiento: porque como dixe al principio en ſu lugar, y donde mas cõuenga tratarè de lo que en èl pertenece. Tenemos ya el edificio, ò la introducion dèl, fabricada ſegun queda dicho en el capitulo 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 clauſtros, guardan en ſu todo vna miſma medida: y aſsi, por regla general tendràn de alto la mitad del grueſſo de la coluna, ò vn modulo, repartiendole en las partes que luego dirèmos. No todas las impoſtas ſe aſsientan en clauſtros, 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 grueſſo de coluna: mas ſin apartarme mucho de ſu dotrina, 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

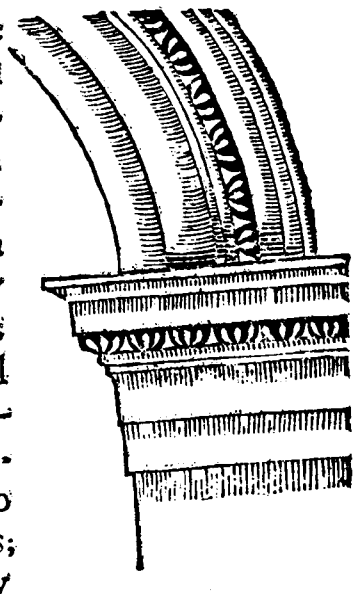
Sebaſtiano.

de

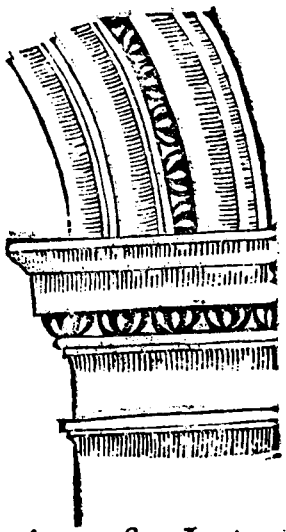
de tener la impoſta· Eſto obſeruaràs en todas las cinco ordenes. En la toſcana puedes vſar de dos diferencias de impoſtas: vna es, echãdo vna faxa llana de todo ſu alto, ſegun el que le cupiere por la regla dicha. De buelo, comunmente le dàn Sebaſtiano, y los demas Autores, la quarta parte de ſu alto· yo lo he viſto litigar entre Maeſtros que lo eran, y ſus obras lo dezian, por parecerles mucho buelo, y en las ocaſiones de executarlo, lo emendauan, y aſsi no tendrà 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, q̃ repartiendo el alto q̃ 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 aſsi quedarà como el deſeño lo demueſtra. Puedes eſta impoſta irla 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 tundino, o junquillo, dos y media al quarto bocel, vna a la mocheta de encima, o liſta, y aſsi 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 aſsi eſtarà bien en ſus medidas. El arco que tuuiere eſta impoſta, le irà circũdando al rededor, como el deſeño lo demueſtra. La impoſta jonica tiene de alto lo que las demas, y ſe ha de repartir en diez y ocho partes, y diſtribuirlas 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 ſuerte que buele eſta impoſta el tercio de ſu alto, y aſsi quedarà con toda perfeccion: circundaràn eſtas molduras al arco, como en las impoſtas paſſadas, y el deſeño demueſtra: mas no contradirà al atte, 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 lleuarà 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 repartiràs en diez y ocho partes, y diſtribuirlas has como ſe ſigue: al filete del collarin daràs media, al junquillo daràs vna, ſeis al friſo, media al filete, vna a ſu junquillo, dos al quarto bocel, quatro a la corona, vna a talon, y vna al poſtrer filete, y aſsi quedaràn diſtribuydas ſus partes. Si huuiere de ir friſando por el arco, irà como el deſeño lo demueſtra, con ſus obalos en el quarto bocel. De ſalida, o proxectura, daràs al collarin ſu quadrado, el friſo guardarà el viuo del hueco, el filete, y jũquillo, 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 quedarà con toda perfecion, ſegun el deſeño lo demueſtra. La impoſta compueſta dà lugar a quitarla molduras, y añadir, con tal que en ſus medidas guarde lo que las demas. Comunmente te podràs ſeruir en la orden compueſta, de la impoſta chorintia, y aſsi de las dichas podràs adornar donde obrares las cinco ordenes, qualquiera de los arcos que en el edificio huuiere.



CA-

CAPITVLO XLI.

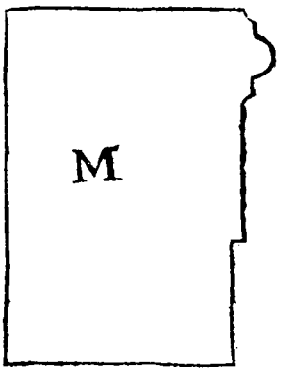
Trata a que altura ſe han de aſſentar las impoſtas, y del aſsiento y forma de las jambas.

LAs impoſtas ſiruen para la hermoſura del edificio, y de aſsiẽtos de los arcos, pues comunmente ſe aſsientan donde los ay, como queda dicho, y en huecos de ninchos (de que adelãte tratarèmos.) 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 proporciõ 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 dès 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 ajuſte con ſu proporcion. Quando acompañe al hueco pilaſtras, ò colunas, 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 coluna: porque ſon parte principal del edificio, lo qual no es la impoſta. Por todo el hueco del arco ha de ir la impoſta friſando; y ſi es Capilla, por toda ella al rededor, pues en ella ſirue de aſsiento de bobeda, de que adelante tratarèmos. 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 aſsientã en las puertas, vnas vezes ſon llanas, otras tienen (como dize Vitrubio lib 4 cap. 6.) vn cimacio lesbio. Dize eſte Autor, que ſean diſminuidas; mas la experiencia enſeña ſer mas agradables a la viſta, ſiendo quadradas. El altura de las puertas es, como queda dicho, ni *Vitrubio.*

menos

menos que ſexquialtera, ni mas que dupla. En las proporciones paſſadas tratamos de que ſe les auia de dar con el hueco del arco, aqui como no le tiene, ſino que es puerta quadrada, haſeles 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 (ſegũ Vitrubio en el lugar citado) la duodecima parte de ſu alto, y la puerta que tiene deſeñada Vitrubio, tiene proporcion dupla. Y ſiguiendo eſta dotrina 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, ſerà la quinta parte del ancho de la jamba, repartido en cinco partes, vna tendrà el vn filete, otra el otro, y las tres el bocel. Lo reſtante partiràs en nueue partes, y daràs quatro a la primera faxa, y cinco a la ſegunda; y eſtas molduras iràn friſando por el dintel, y todo que tambien ha de ſer del miſmo grueſſo, aunque algunos acoſtumbran a darle mas. El deſeño. M. demueſtra la labor de la jamba, ſegun queda dicho. Ha de tener la jamba de grueſſo, de tres partes de ſu frente, las dos, y lo miſmo el dintel. Pareciome eſcuſado el hazer deſeño de las puertas con las jãbas, y aſsi no las demueſtro: porque el ornato de que ſe han de acompanar, ha de ſer a eleccion 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 dàn 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 dèl 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 aſsi, echarlehas que ſe vea, guardando los viuos de las jambas. Si las jambas aſſentares ſobre algun vatiente de canteria, no le macizaràs 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 poſsible referirlas, y aun las que

Sebaſtiano.



ya

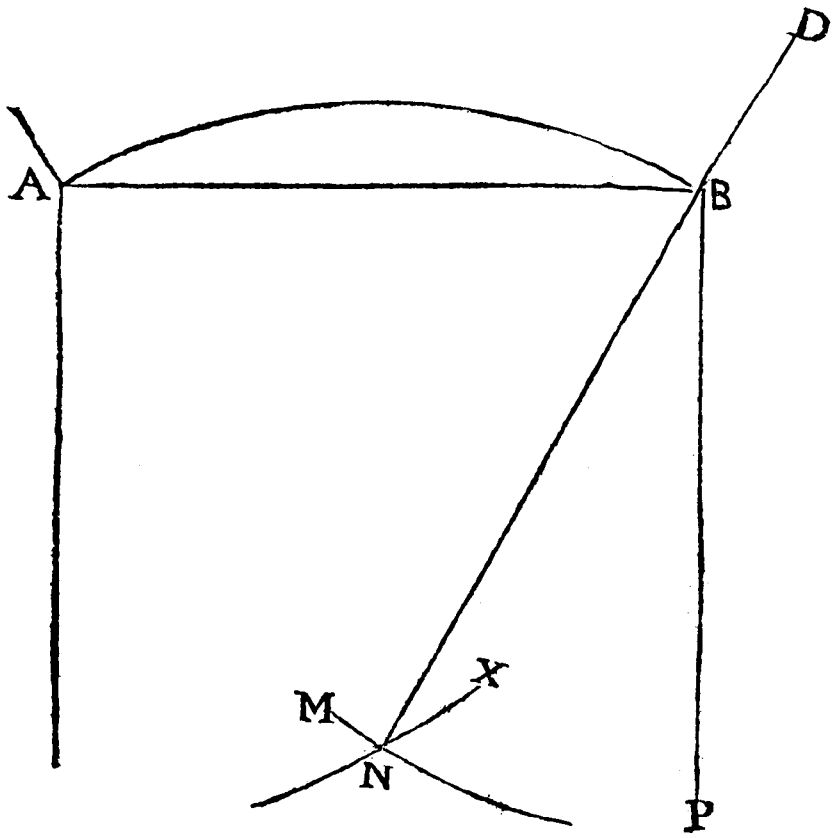
ya lo eſtàn, a vezes ſe te ofrecerà inconueniente para poderlas ſeguir.

CAPITVLO 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 inuentado: mas aunque muchos, reduzirloshemos a cinco, y como ſentadas las impoſtas en vn edificio, ſe ſiguen los arcos, ſiendo eſte lugar de tratar dellos, lo irèmos 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 eſtaſcace, 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 caìda, 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 ſalmeres. *Nota.*

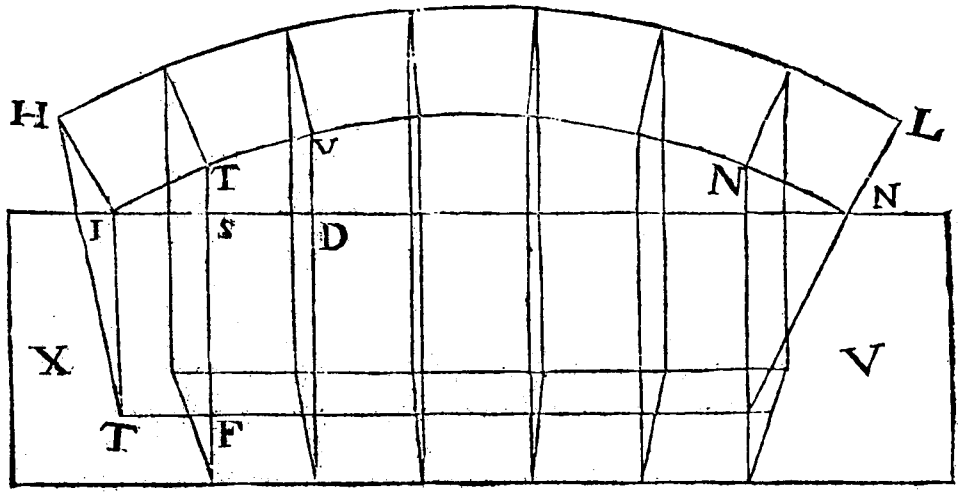
Eſto

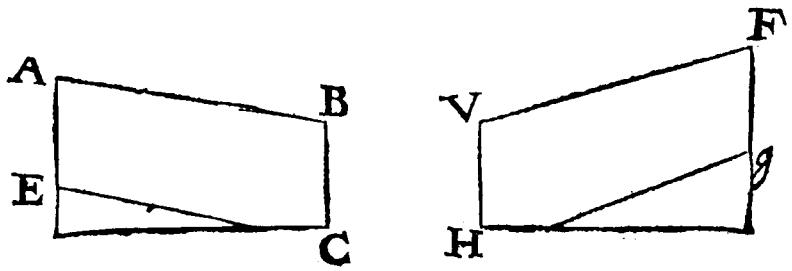


Esto entendido, para hazer la buelta escarçana, que es la primera, abre el compàs la distancia de la .A.B. y assentando la vna punta en el punto .A. describe la porcion .A.C.B. y el punto .N. es punto fixo donde se ha de assentar el cintrel, con que se ha de ir labrando el arco. Lo dicho demuestra el deseño presente. Para labrar este arco haràs su cimbra segun su montea; 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 deseño 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 grueſſo de toda la pared dos lechos, ò juntas, y la ſuperficie concaba, 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 và continuando ſu igualdad, no es meneſter diferente cercha: quiero dezir; ni mas, ni menos abierta: en la primer dobela ſeñala la regla cercha la. N. N. L. y eſta ſirue para lechos, y ſobrelechos deſtas dobelas, naciendo como eſtà dicho, todas las juntas del punto del cintrel.

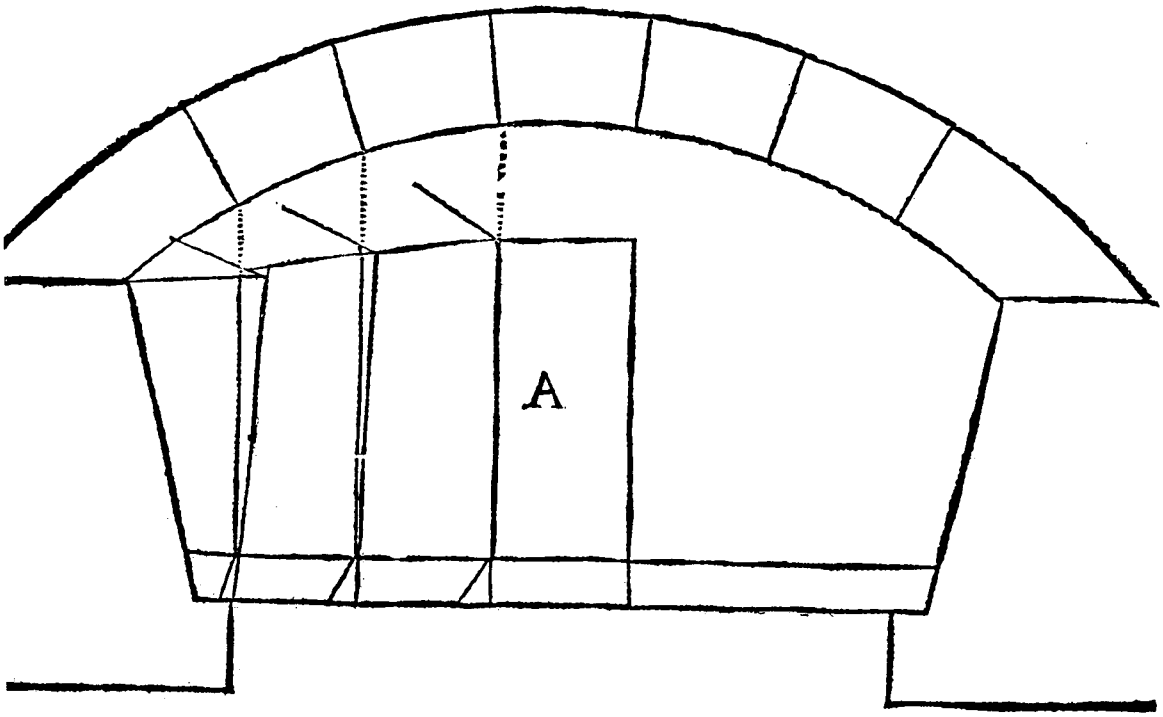


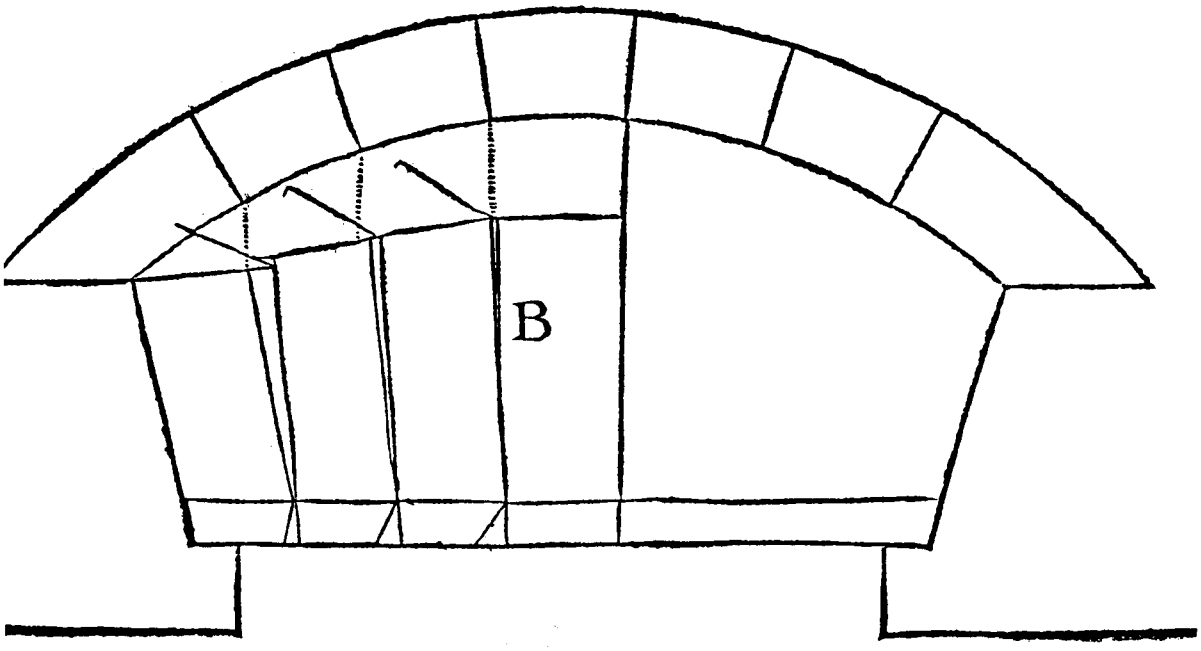


Entendida eſta, todas las demas guardan la miſma orden. Demas de lo dicho en la buelta eſcarçana, ſe puede ofrecer tener la puerta de ramos por adentro, y ſe ofrecen nueuas dificultades, aſsi para el ladrillo, como para la canteria. El de ramos ſirue para dar mayor luz: y para que la puerta, ò ventana,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

auiendo llegado al punto de hazer el ſalmer, con ſolo hazer vna caxa, como demueſtra. Y. T. F. entregada en el grueſſo de la pared, haziendo el arco de ladrillo, aunque por la parte de adentro es mas ancha, ſirue la miſma ſaltaregla de afuera, y ſe ha de hazer como la paſſada. Hecha la cimbra, y ſalmeres, ſiendo el arco de ladrillo, echaràs hiladas haſta que llenen el hueco de la caxa, y igualen con el ſalmer de afuera, para que aſsi paſſen las hiladas de vna parte a otra, y lo miſmo haràs ſiendo de canteria: aunque de ordinario 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, neceſſariamente aunque mueuan a vn alto, ha de auer capialçado, y tiene diferentes cortes de canteria, como en el deſeño conoceras: y para traçarlos con perfecion, traçadas las dobelas, como queda dicho, y parece por el paramento, para darle los capialçados a cada vna, miraràs lo que debanta la buelta, que es lo que nota .S. T. en la primer dobela, ſobre la linea. N. Y. y eſſa parte tiene de capialçado, como lo denota la figura .A.B.C.E. què el lado .A.E. es el paramento de adentro, ò el del capialçado, y el de la .B.C. es el de afuera, ò adintelado, y la diſtancia que ay de los puntos a la .C. es la que tiene la .S. T. aſsi 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 eſtàn 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 adẽtro eſcarçano. El dieſtro Maeſtro, eſte, y los demas deſeños, primero los forja, y corta en pequeño de yeſo, que los haga. Mas los cortes dichos, por auerlos aſsi primero executado, como ſe obren como eſtà dicho, ſaldràn bien. El deſeño .A. es capialçado, igual las pieças, llamado aſsi 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

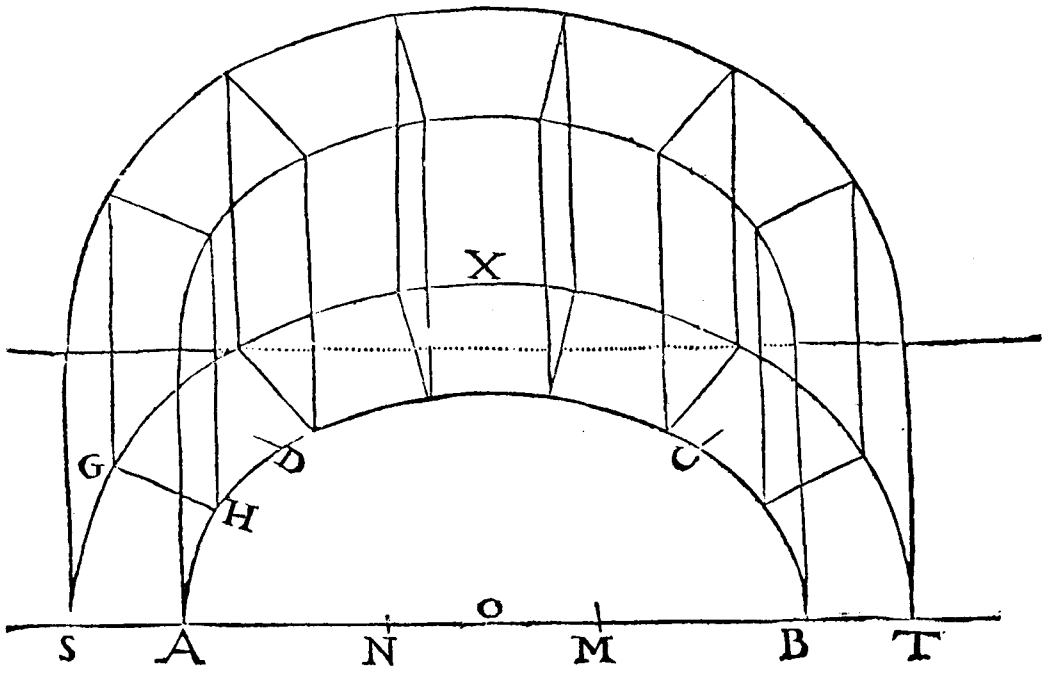




El ſegũdo genero de arco es el carpanel,ò apaynelado. Eſte ſe traça como ſe ſigue. Supongo,q̃ la linea. A. B. es el ancho del hueco dõde pretendes hazer el arco: diuidela en tres partes,como denotã. N M.

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 diuidiò la linea,como en ellos miſmos ſe demueſtra:eſto aſsi,abre el cõpàs 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 èl, deſcribe la porcion de circulo .D.C. y aſsi auràs traçado la buelta apaynelada.A.D.C.B y haràs las ſemejantes. Si huuiere de tener ſalmer eſte arco, ſe harà como en el paſſado, y en ſu punto ſe aſſentarà el cintrel para labrarle,mas mouiendo de quadrado ſe aſſentarà el cintrel de medio a medio de la linea ſobre que eſtà la buelta, y con èl daràn los cortes, como en el preſente ſe demueſtra. 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 eſquadra,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.cogiẽdo 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,



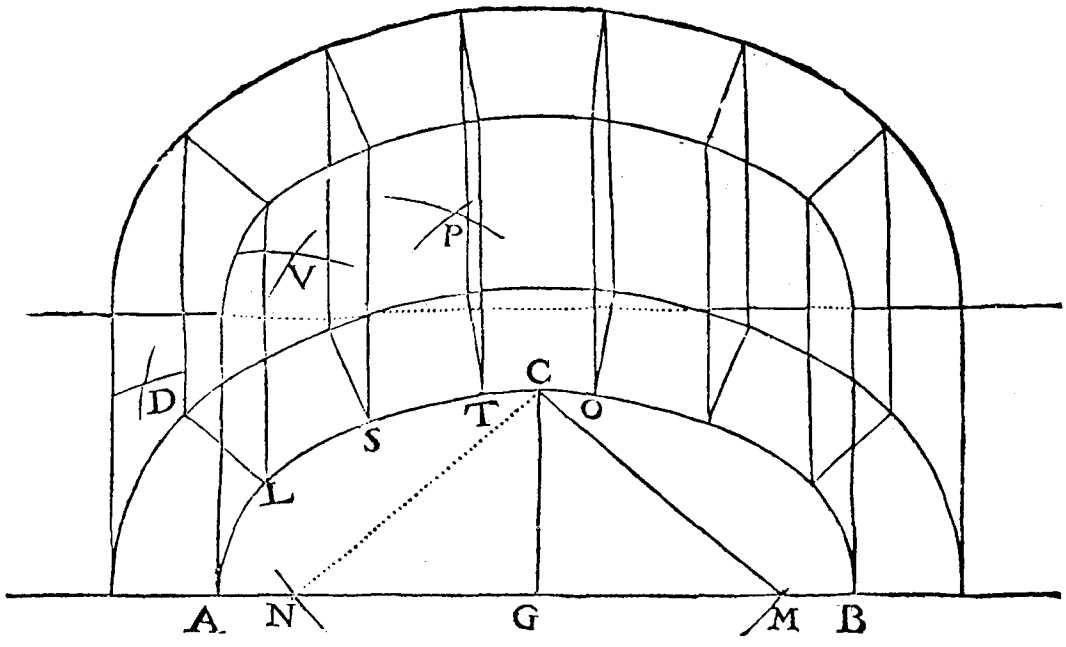


Nota, que si quisieres rebaxarle mas, lo harás de la misma suerte; con tal que el ancho le repartas en mas partes, aunque mejor se rebaxa por la buelta de cordel, que es la que se sigue, y la que pusimos en tercer numero de buelta. Y si los cortes los quisieres sacar centriculos, mira la disposicion que se sigue en la de cordel, que vnos vsan 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 deseño. 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. *Nota.*

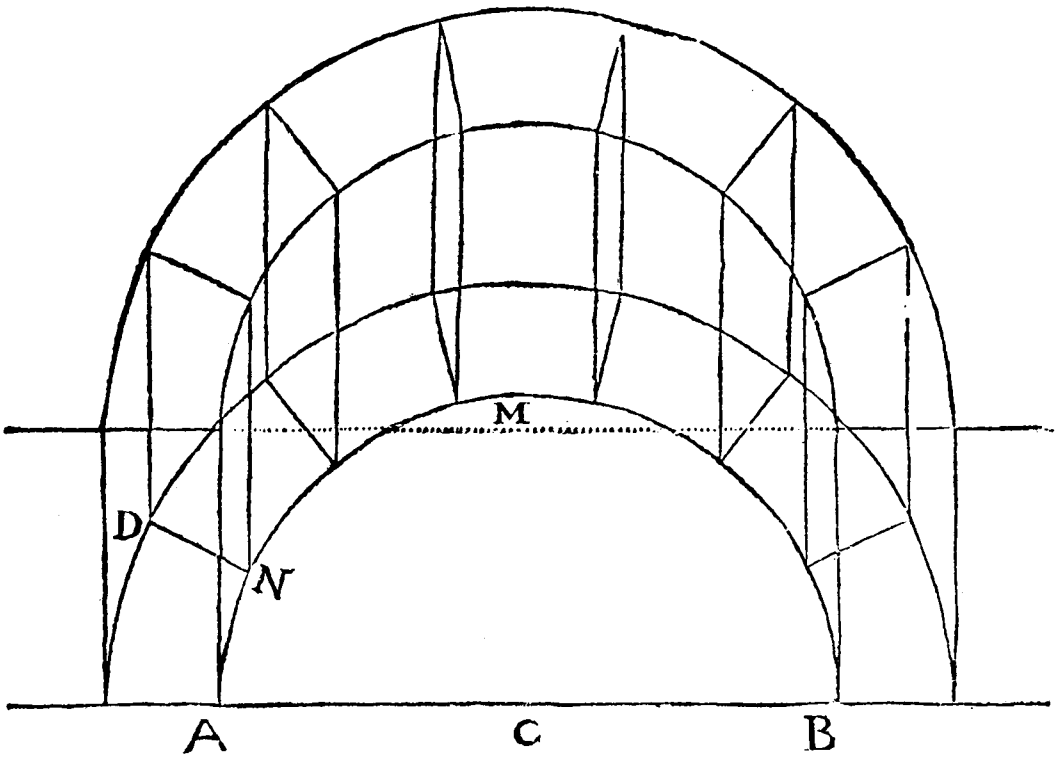
Es la buelta de cordel muy semejante a la passada en su gracia, mas hazele ventaja esta, en que el alto que ha de subir es determinado: porque se puede rebaxar segun la voluntad del que la executa, y puede ofrecerse por algun impedimento, auer de tener la buelta vn alto limitado, y en tal caso es importantissima 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 perpẽdicular, 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 èl 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, quando se và circundando la buelta. Puede empeçar este arco de salmer, y de quadrado: empeçando de quadrado se puede labrar, sentãdo 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 escarçano. Si fuere de ladrillo, serán sus hiladas nones: y lo mismo si fuere de piedra. Las dobelas guardaràn igualdad entre si: y para que sus cortes sean centricales, 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 haziendo *Nota.*

otras porciones que ſe cruzen 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 centricales,y haziendo regla cercha para cada dobela, ſegun .A.L.D. labraràs ſu dobela,y la del otro lado,y haziendo otra regla cercha,ſegun.L.S.V.labraràs con ella ſu dobela,y la que le correſponde al otro lado,y haziendo otro tanto a las que faltan, labraràs el arco ſegun que el deſeño lo demueſtra. Importa eſtar en eſta buelta bien fundados,para lo que adelante auemos de tratar.

En



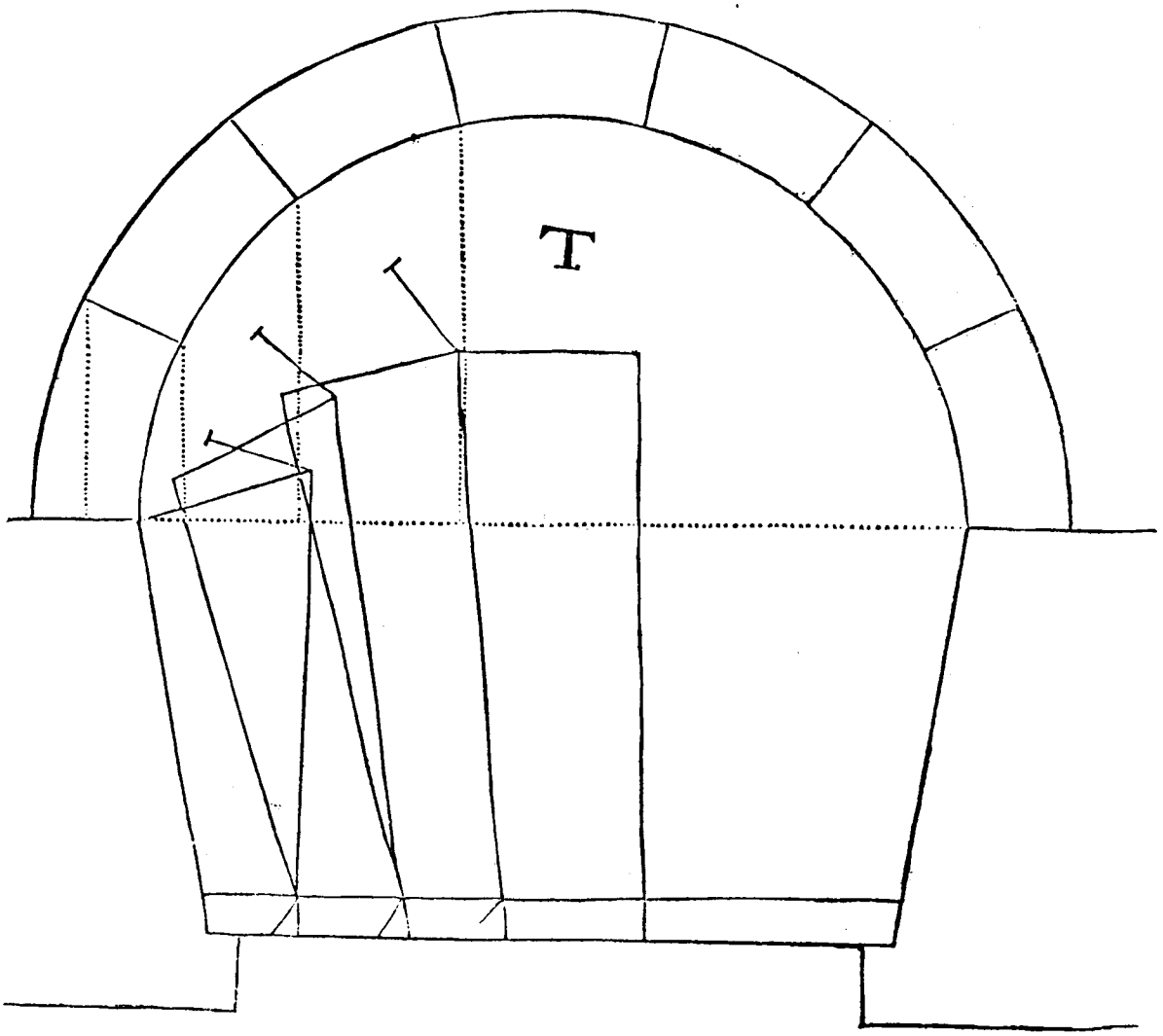
En lo que toca al arco de medio punto, que puſimos en numero quarto de los cinco, es coſa muy facil: porque no ay quien ignore, q̃ medio punto es vn ſemicirculo, ò la mitad de vn circulo dado ſobre vna linea: y ſupongo, que donde has de hazer el arco de medio pũto tiene de hueco la. A. B. que la diuide el punto. C. ſobre èl haràs cõ el compàs la buelta. A. M. B. y aſsi ſerà medio punto eſte arco. Siendo de ladrillo, ſe ha de aſſentar el cintrel en el punto. C. y dèl tambiẽ 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, aſsi juntas, como paramento concabo, ſin que tengas neceſsidad de nueuas plantillas, como en los arcos paſſados: porque como eſta buelta es igual, neceſſariamente ha de te-



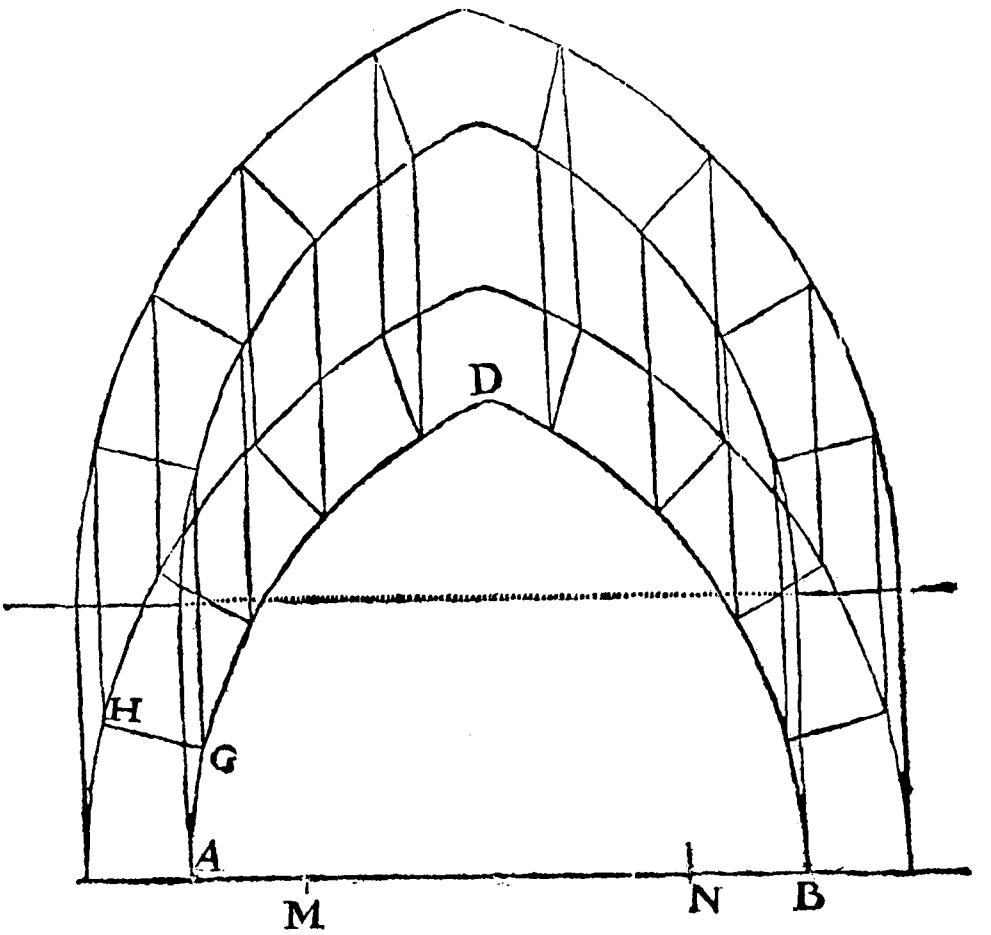
ner juntas iguales. Eſte es vn arco muy perfeto, como en ſu lugar diximos, y muy ſeguro, con tal que los empujos eſtèn acompañados con ſuficientes eſtriuos, de que en ſu lugar dirèmos, aſsi deſte, como de los demas. A eſte genero de arco llaman algunos, arco recto, por diferenciar en los nombres: mas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

ſentarla en forma de derramos: mas en tal caſo, para la ſegunda eſtarà el cintrel, ſegun para el todo eſtà dicho: porque en la ſegunda dobela, 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, ayudandote de los tres capialçados que quedan referidos, y de ſus inteligencias haràs quantos capialçados quiſieres hazer, tengan la buelta 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 assi como la buelta de cordel se rebaxa desde medio punto, punto menos, hasta todo lo que se puede rebaxar; assi 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 puerta do se ha de hazer el arco, supongo que es la .A.B. esta diuidiràs como demuestra .N.M. si quieres que debante 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 tãbien 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 empieça 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 quedarà 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 sacaràn 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 vẽgan ajustadas. Nota, que labrando este arco con dos cintreles, vno en el punto .N. otro en el punto .M. y el que estuuiere en el punto M. ha de labrar el lado .D.B. y el que estuuiere en el punto .N. ha de labrar el lado .D.A. esto se entiende siendo de canteria: porque la claue, 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 assi le llamamos botarete. Los cortes dichos hallaràs estar bien ajustados, si con diligencia los obrares: y tãbien lo conoceràs, si los cortares en pequeño de yeso, que assi lo aduertimos al principio, de que yo por los deseños que obro en piecas 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.



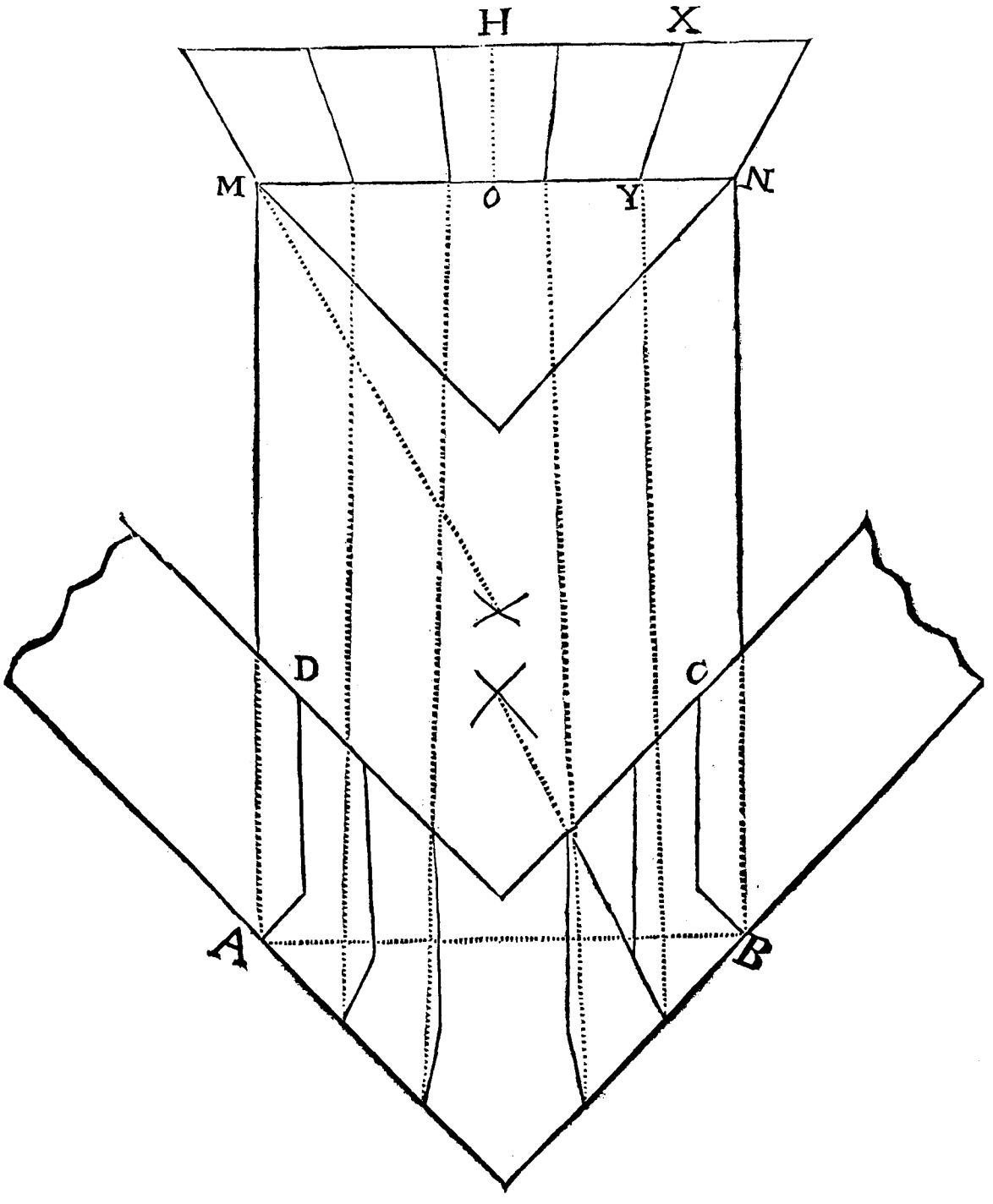
CAPITVLO XLIII.

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 deseño se conocerà: y antes de entrar en èl serà bien hazer deseño de su planta, que es por donde se hã de declarar todos sus cortes. La planta es la que muestra. A. B. C. D. reconocida la planta, reparte las dobelas en nones, aduirtiendo que

han

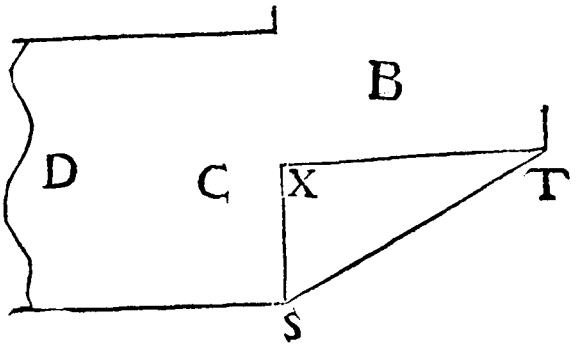
han de ſer enteras, que coxan todo el grueſſo de la pared, de la ſuerte que ſe demueſtra en la planta. Para hazer los ſalmeres miraràs el ancho que ay de la .A. a la .B. que es la parte de afuera, y le aſſentaràs donde queda dicho, que vendrà a ſer en la miſma eſquina. En el rincon haràs otro tanto.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

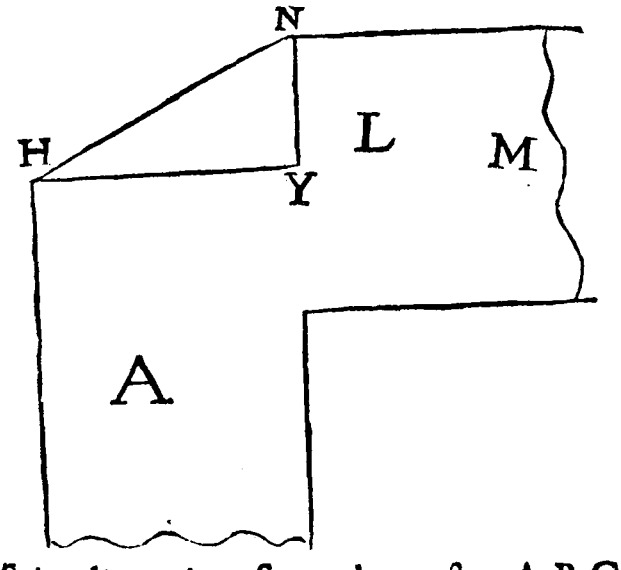


na.H.O. Para hazer las juntas por la parte de abaxo, haràs la platilla como demueſtra.A.D. y para cada vna de las reſtantes,como en el deſeño ſe demueſtra, que en los cortes que eſtàn por la parte de la eſquina, ſe haze fuerte eſte arco por de dentro. Tambien la miſma
Nota. planta denota los cortes en la.D.C. Nota,que la dobela de la claue 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 demas, acabaràs el arco conforme el deſeño demueſtra, lleuando los alfeoy çares que en la planta ſe conoce: y eſtando aſsi, haràs ſus empujos contra los grueſſos de las paredes. Importaria, que antes que hizieſſes el arco, que le cortaſſes de yeſo en pequeño, para que de ſu conocimiẽto 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, echãdo 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 canteria,y de ladrillo,y yo le tengo obrado, y no tiene mas que los demas en ſu fortaleza,ni en el labrar mas que lo haſta aqui aduertido.

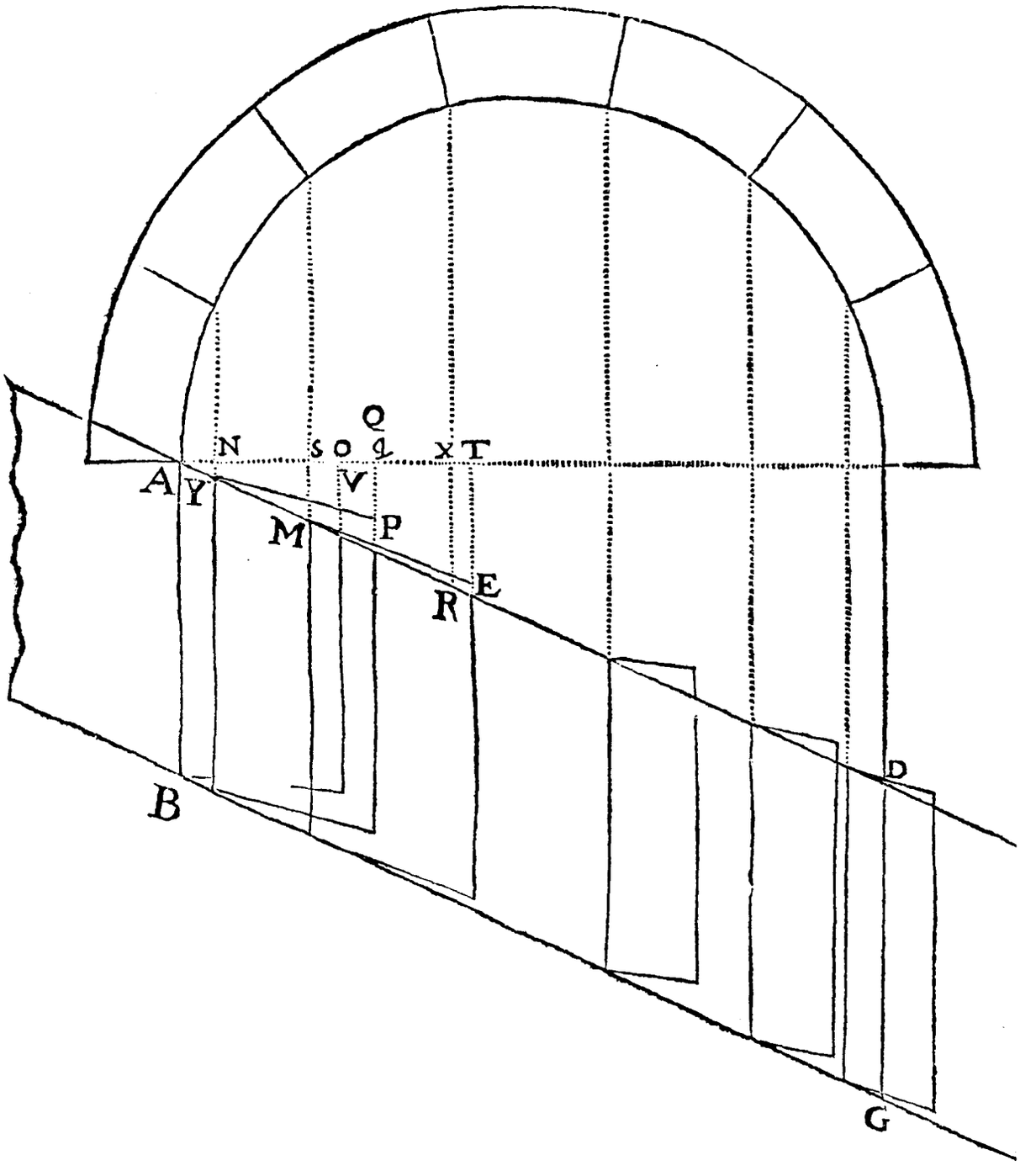
Y fien-





Y ſiendo de canteria, 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 diſtãcia. 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 dobela lo que tiene de largo y ancho, y haziendo ſus plantillas ſegun ſus deſeños, quedarà el arco igual, y acabado, ſin ninguna dificultad, aduirtiendo en que los deſeños del lado .C.D. ſignifican lechos, y ſobrelechos Repara en el corte que ſe ſigue, que dèl, y de los dichos, ſacaràs luz para otros.

Otro

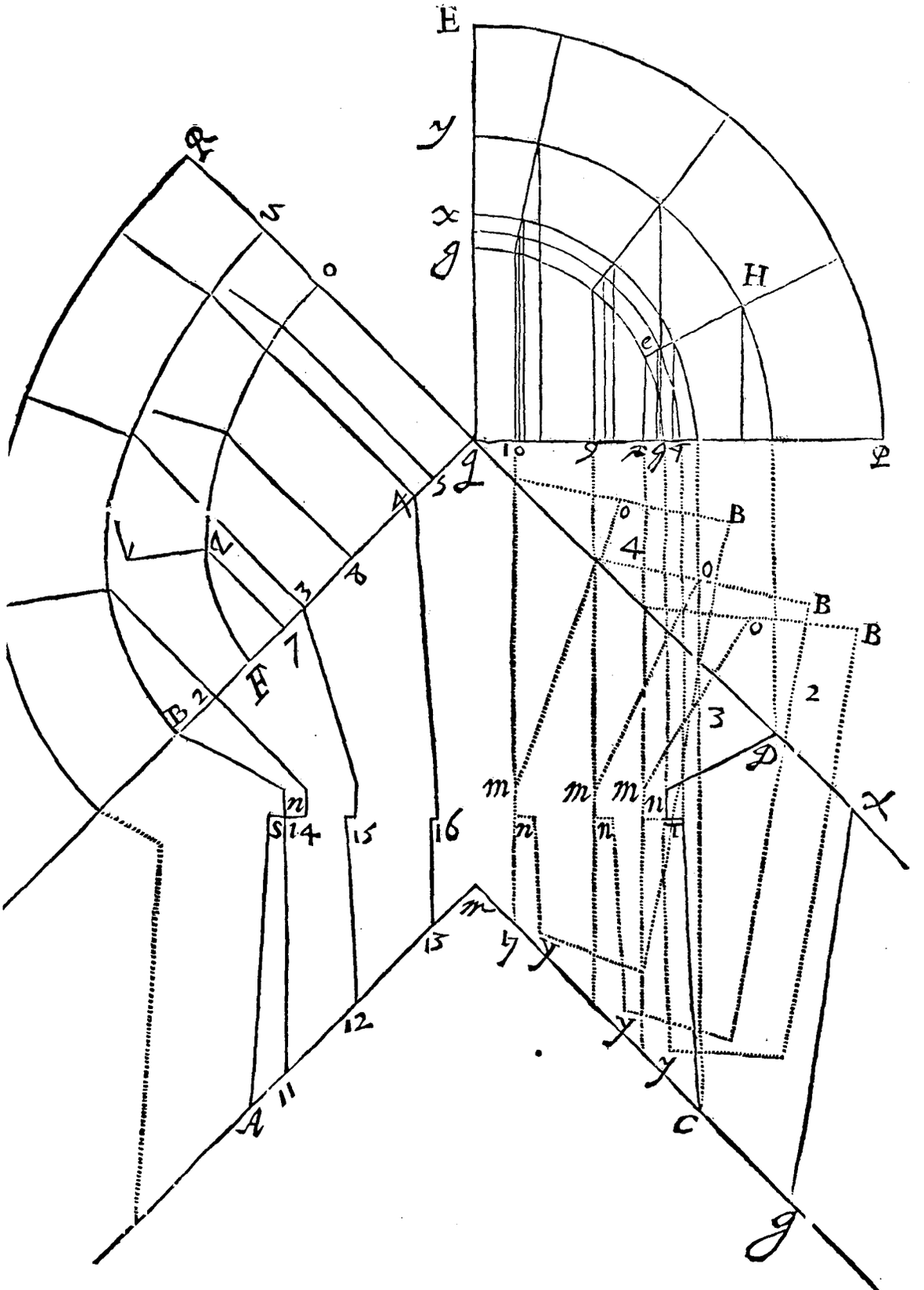


Otro arco puede ofrecerſe por eſquìna, que aya de tener medio punto, que es diferente del adintelado, y es mas dificil ſu inteligencia; y en eſte miſmo aun ay diferencia de vnos a otros: porque vn arco por eſquina puede diſponerſe de ſuerte, que ſus puertas, o ventanas,

nas, cierren de quadrado, ò cerrando en eſquina Mas de la noticia del deſeño 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 alfeiçar, 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. alfeiçar, o vatiente, 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 buelta que eſtàn ſobre la linea. Q P. denotan las buelta, y aſsi lo demueſtran C.T.N.D. porque todas ellas vàn demoſtradas en lineas cauſadas de puntos, teniendo todas ſus buelta la demonſtracion de ſus caìdas. La buelta .P. denota el grueſſo de la dobela. Eſto aſsi, reſta el declarar, como ſe alargan eſtas buelta en ſus diagonales, y para eſto toma el alto de la buelta .B.D. y hallaràs que llega al punto .Y. paſſale en la linea .Q.R. y llegarà 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 buelta ſegun ſe conocen por la buelta de cordel, de que tratamos en el cap. 42. Reparte ſus dobelas en las buelta, y dales las juntas centricales, ſegun el miſmo capitulo, y como el deſeño lo demueſtra; y has de notar, que eſtas dos mitades de monteas, repreſentan las buelta del arco: de tal ſuerte, que la .B.Q. y la .Q.D. es la mõtea .V.B. y las lineas .A.M.C.M. es ſu montea .F.O. Repartidas las dobelas en las buelta dichas, mira ſus caìdas de cada dobela, 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 compàs lo que ay deſdè 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 llegarà al numero 12. y lo miſmo con el numero 5. y llegarà al numero 13. que ſon las caìdas de las dobelas de la parte de adentro: haz lo miſmo con las monteas .T.N. y tomando ſus diſtãcias,

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 caidas: 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 dobela con eſtas reglas cerchas, vendràn a cerrar vn arco por eſquina, y capialçado, ſegun que el deſeño demueſtra. Es de aduertir, que no porque en eſtas juntas ſe conozca los vatientes, no por eſſo 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 deſto 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 ſegũ denota.C.T.N.D.X.G. que es en ſu primera planta, y aſsiento: el ſobrelecho deſta primer dobela,y lecho de la ſegunda,es la ſegunda planta del numero ſegundo, y el ſobrelecho de la tercera dobela es el numero tercero,y lecho de la quarta,y el numero quarto es planta del ſobrelecho de la quarta,y en ellas eſtàn demoſtradas las reglas cerchas: mas quiero expecificar ſu inteligencia, y aſsi la montea .G. mira las caìdas 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 perpendiculares,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 dobela, porque cada vna alarga ſegun ſu dobela pide, toma la diſtancia que la capialça, que es de la .G. a la .X. y de las lineas que caen perpendiculares 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. ſegun ellas demueſtran,dando el grueſſo a la dobela, que es la diſtancia. 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 dobelas,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 aſſentando 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.q̃ es el grueſſo de la dobela por la parte de adentro. Tira agora las lineas.N.Y. que ſignifican el capialçado de la parte de adentro. Tira

las

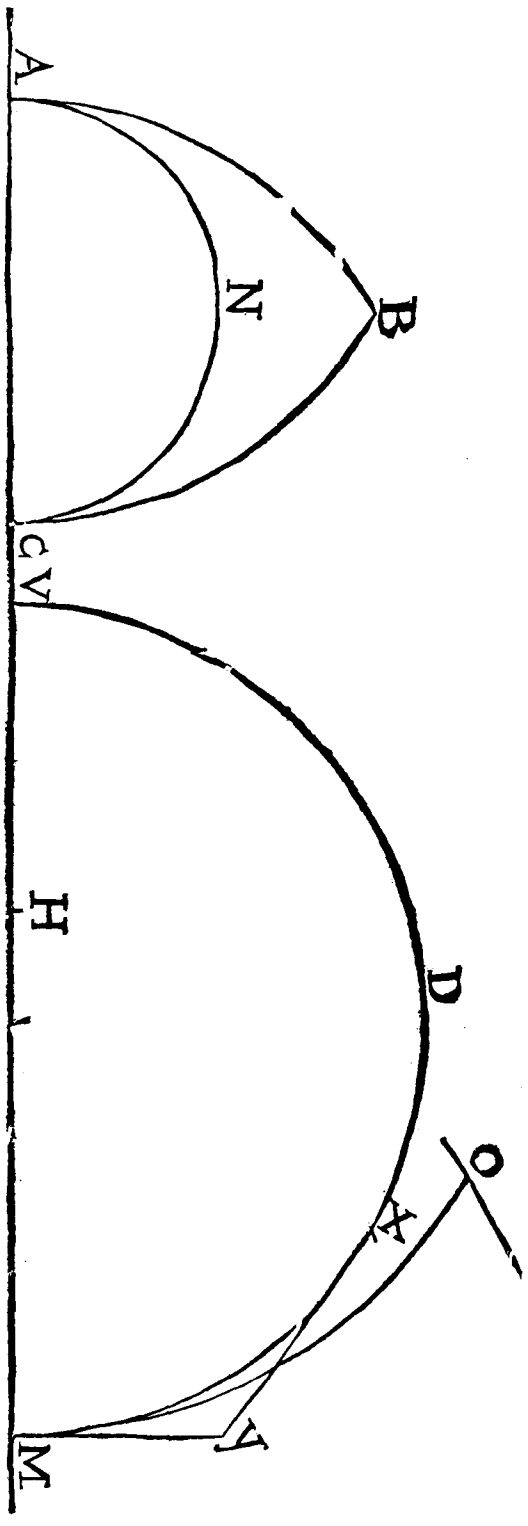

E
H
B
B
B
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
C
D
K

las lineas .B.A. que ſignifican el traſdos del arco. Eſto aſsi, 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 q̃ lo otro, y con ellas ſe han de ajuſtar los paramentos por la parte de ſus lechos y ſobrelechos, ſegun dixe que ſeruia cada vna. Agora para la que roba cada dobela, aſsi para fuera, como para dentro, es neceſſario 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 dobelas, y con eſto queda declarado en el modo que es poſsible, 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.

CA-

ha de ſer menguante. Los Aſtrologos dizen, que ſe ha de eſperar a q̃ ſe encubra la Luna con la tierra, porque con ſu influencia ſe mueuen todas las plantas, y lleua tras ſi el humor: y aſsi, de fuerça ha de eſtar en los fines de las rayzes, y entonces eſtà el arbol de mas ſazon para cortarle. Lleuan muchos, que es bueno cortar madera en el menguante de Agoſto, y eſtos ſe fundan en vna razon de Plinio, y a la verdad contradize a Vitrubio, ya que no en todo, en parte, y conuiene cortarla en eſtotras Lunas, por ſer mejores, a lo menos en nueſtra Eſpaña: mas quando la neceſsidad lo pide bien ſe puede cortar, y mas ſi la tal menguante cae en Septiembre, ſegun de ordinario ſuce-de, 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 èl 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 dexarlehas ſin acabarle de cortar, haſta que ſe ſeque, y es la cauſa, que por la herida diſtila el mal humor, ò abundancia dèl, y quedarà 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 acabarà 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 eſte guardada de los ayres recios, aguas, y Soles, porque todas tres coſas ſon perjudiciales, y la danan. Lo que es verde no lo conſientas poner en tus obras, ni tampoco dès lugar a que pueſtas ſe moiẽ; 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 ſecan, 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. *Nota.*



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. Aſsi que haziendo dos cimbras conformes a la regla dada, que lo demueſtra O.M. quedarã echas las cimbras para là 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. paſſado. Quãdo la bobeda es tabicada, ſi fuere meneſter en ſus lunetas cimbras, las diſpõdràs 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 tuuieren 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 aſsi quedarà 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 deſcubra mas. Otras las rebaxan, y todo, pidiendolo la neceſsidad de la obra, eſtarà bien diſpueſto. Yo lo aduierto, para que no vayas atado ſiempre a vna regla, y porque en las ocaſiones te valgas dello. Otros traçan la luneta, formando de

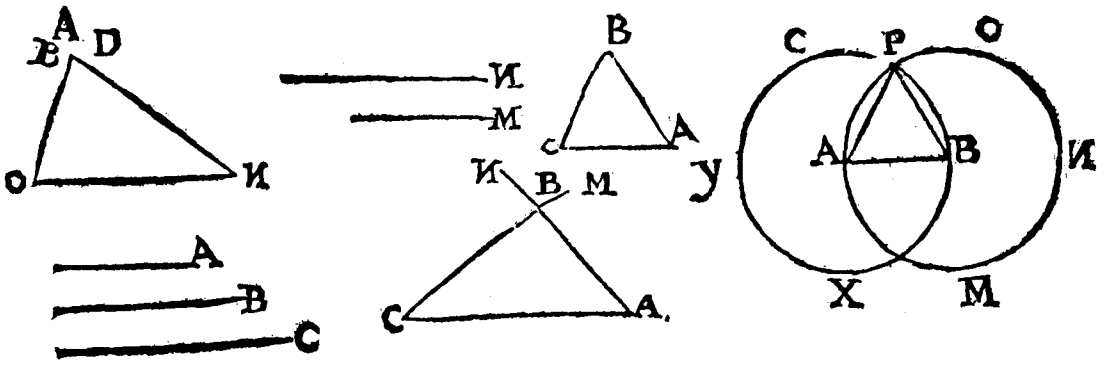
ſu

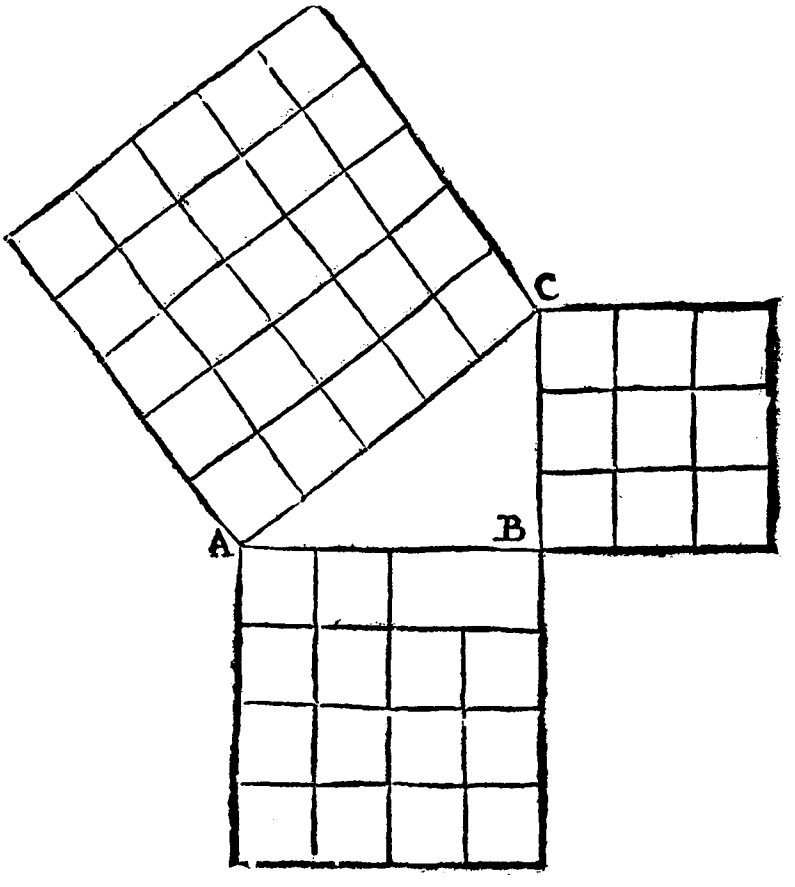
de Euclides, puedes obrar eſte y los demas triangulos, haziendo los
Euclides. circulos como en el primero, y para obrarlos Geometricamente ſe ha de hazer aſsi, mas para nueſtro intento baſta lo dicho. Ay otro triangulo que llamamos rectangulo, el qual tiene vn angulo recto, y los dos acutos, ſobre el 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-
Euclides. des en ſu lib. 1. por poſ. 46. diziendo, que en los triangulos rectangulos 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 èl, que es en la linea A. C. valdrà tanto como los quadrados que ſe hizieren de las lineas A. B. C. B. Y ſupongamos 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 conoceràs como vale tãto como los dos quadrados. Para eſto es de notar, que ſi los lados conocidos 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 reſtãdo 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 recto, èl 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

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 quedarán nueue: saca la raiz de los nueue, que es tres, y tantos es el valor del lado no conocido: y assi harás las semejantes, y conocerás ser verdad lo que dize Euclides, que vale tanto el quadrado que se haze del lado opuesto al angulo recto del triangulo rectangulo, como los quadrados que se hizieren de los dos lados: y por esta noticia conocerás el valor de toda línea diagonal, ò perpendicular, que conuiene saberlo para las medidas de los triángulos de las fabricas. De otros pudieramos tratar, mas para medir qualesquiera que se ofrezcan, basta lo aduertido.

(.S.)


A
E
D
O
И
И
M
B
C
A
У
C
P
O
A
B
И
X
M
A
B
C
И
B
M
C
A


C
A
B

CAPITVLO LXXIIII.

Trata de conuertir 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 q̃ preceda la dotrina para executarla, en eſte capitulo pondremos vno y otro, obrandolo en las miſmas figuras de los triangulos paſſados. Si quiſieres conuertir 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 conuertirle 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. Queriendole medir ſu area con ſola Ariſmetica, es neceſſario 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 montarà 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 pureua 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.*

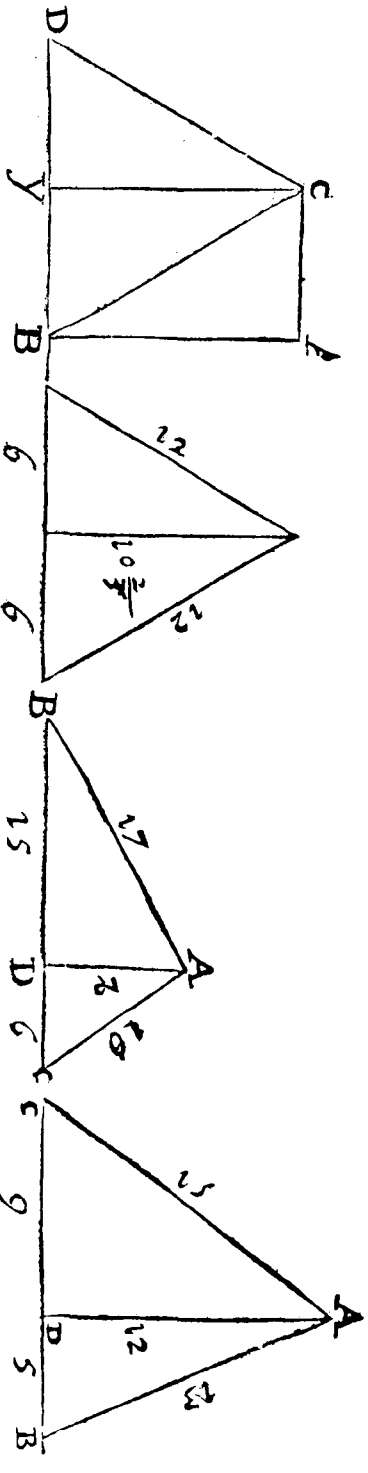
lados,ni el area, ſiendo tambien racionales ſus lados deſte triangu-
Euclides. lo. Prueuaſe por la 12. del tercero de Euclides: y ſegun eſtà dicho, mediràs todos los triangulos,aſsi ogigoneos,como ambligoneos, y iſoſceles, obſeruando vnas miſmas reglas, y los conuertiràs en quadrados,ò en paralelos gràmos, con ſolo que entiendas 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, q̃ con eſſo ſe podrà 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 esdiez multiplicado por ſi miſmo,q̃ monta ciẽto, y lo q̃ queda parte al duplo de la B. C. que porq̃ vale veinte y vno, ſerà el duplo quarenta y dos,y ſaldrà al cociẽte a cada vno a quinze, y ſobre el pũto 15. ha de caer la perpendicular, como ſe prueua por la 12. y 13. propoſicion del 2. de Euclides. Sabido donde cae la per-
Euclides. pend.cular,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 cõ los conocidos,ſacaràs el valor de la perpendicular,obrãdolo como eſtà dicho. Y porq̃ 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. q̃ vale diez por ſi miſmo,y montarà ciento,reſta los treinta y ſeis,y quedarã ſeſenta y quatro ſaca dellos la raiz quadrada,que es ocho,y eſſos 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 ſiete, q̃ 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
Nota. ſemejantes. Nota, q̃ aquí auemos hecho dos triãgulos rectangulos, y para medirlos, haràs como en los paſſados, y lo miſmo para bolueerlos en paralelos gramos, ò en quadrados. Si quiſieres medir todo

eſte

eſte triangulo de vna vez; multiplica la mitad de la linea B C. q̃ vale veinte y vno, por la linea perpendicular; que vale ocho, y montarà ochenta y quatro: ò multiplica la mitad de la perpendicular, que es ocho, cuya mitad es quatro; por los veinte y vno, y tambien mõtarà 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 montarà 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 montarà veinte y quatro: y tanto ſerà el valor del triangulo A. D. C. Multiplica aſsimiſmo la B. D. que vale quinze, por la mitad de la perpendicular, que es quatro, y montarà ſeſenta: ò multiplica la mitad de los quinze, que es ſiete y medio, por los ocho de la perpendicular, y tambien montarà 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 quedò citada, nos pone el deſeño 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 paſſada, y aſsi 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 quedaràn doziẽtos y cincuenta y dos; que partidos al duplo ſobre que cae la perpẽdicular, que vale catorze, y dobla dos, mõtarà veinte y ocho, ſaldrà al cociẽte nueue, y aſsi queda diuidida la B.C. en dos partes, cuya diuiſion es en el pũto 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, q̃ es ochenta y vno, valor de la D.C. multiplica el lado A.C. por ſi miſmo, que monta doziẽtos y veinte y cinco, reſta los ochenta y vno, y quedan ciento y quarẽta y quatro, que ſacando la raiz quadrada ſaldran doze, y tantos vale la perpendicular: y para medirle, multiplica la mitad de la perpendicular por ſu vaſis, que vale catorze, y montarà ochenta y quatro: ò multiplica cada triangulo de por ſi, como en la paſſada, y ſaldrà lo miſmo: y aſsi mediràs quantos triangulos quiſieres. He pueſto la medida deſte triangulo, aunque es toda vna con el paſſado, porque puedas obrar con mas facilidad. Nota, que ſi el triangulo fuere de *Nota.*

los dos lados iguales, ſobre el tercero ha de caer la perpendicular diuidiendole en dos partes iguales, y con ſu noticia ſacaràs 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 refierelo 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 deſtos 24. reſta diez y ſiete, y quedarā ſiete: reſta de los miſmos veinte y quatro los veinte y vno, quedan tres: reſta de los miſmos 24. diez, y quedarā catorze. Multipla aorā ſiete por tres, q̄ es veinte y vno: multiplica veinte y vno por catorze, y montā dozientos y nouenta y quatro: multiplica mas eſtos doziētos y nouenta y quatro por los veinte y quatro, y montan ſiete mil y cincuēta y ſeis: ſaca la raiz quadrada, y hallaràs que es ochenta y quatro: y hallaràs que medido eſte triangulo como queda dicho, todo es vno; y aſsi mediràs todo triangulo de vna y otra ſuerte.

CAPITVLO 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 propiamente le conuiene: y dellas tratamos en el cap. 16. aunque por mayor, mas lo baſtante para ſu inteligencia que alli pertenecia: y porque aūemos llegado al medirlas, conuiene por mas particular irlas eſpecificando. La primera es, vna ſuperficie quadrada, que conſta de quatro lineas iguales, que cauſan quatro angulos rectos, demoſtrada en A.B.C.D. La ſegunda es, tetragō, ò quadrangulo, ò paralelo gramo, que de qualquiera ſuerte eſtà biē 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, elmuain, y en Griego, Rombo: y deſtos terminos vſa Euclides. Eſta es de iguales lados, mas no es de angulos rectos. Su fabricá 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 quedarà ſegun demueſtra Y.K.L.M. Otra es llamada ſemejante, elmoain, ò Romboyde: 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 difinicion 21. del primero de Euclides pone otra figura, que llama el moarife, es nombre Arabigo, y a quien los Griegos comunmẽte 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 deporſi, 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 eſſo ſacaràn por vno lo otro, y con lo que fueremos 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 difinicion 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 dotrina dicha pertenece tambien al paralelo gramo, ò quadrangulo, que tambien es contẽnido 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, ſino 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

Euclides.

moain

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. ſeguirás la regla q̃ dimos en el capit. paſſado, 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 ciẽto, quedarán ſeſenta y quatro; y ſacando la raiz quadrada, ſaldra al producto ocho, y aſsi toda la linea B. D. valdra diez y ſeis, y por la noticia deſtas dos diagonales podràs ſaber el valor de qualquiera de ſus lados, ſegun lo obramos en el cap. paſſado. Nota, que por las diagonales ſe ha conuertido el moain en quatro triangulos rectangulos, y para conuertirlos en paralelos gramos, ò en quadrados, haràs ſegun diximos en el capit. paſſado, mas para medirlos por Ariſmetica, y ſaber quantos pies quadrados tiene el area de las tales figuras, multiplica vna diagonal por la mitad de la otra, y el producto ſerà el valor del moain; ò multiplica vna diagonal por otra, y del producto toma la mitad, y ſerà 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 montarà nouenta y ſeis, y tanto valdra toda ſu area : ò multiplica diez y ſeis por doze, que es el valor de las dos diagonales, y montarà ciento y nouenta y dos; y ſu mitad ſerà nouenta y ſeis, que es lo miſmo: ò multiplica cada mitad de area de porſi, que ſe haze multiplicando la mitad de vna diagonal, por la mitad de la otra, y monta quarenta y ocho, que doblados montan nouenta 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 montarà cada vno veinte y quatro, que juntos hezen los nouenta 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 paſſada, 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 èl, 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 ſegũ diximos en el cap. paſſado, 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 ſuerte, que la mayor tiene de valor treinta pies, y la menor doze, q̃ 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. paſſado, y hallaràs que es ſu valor diez y ſeis pies: mide todo el triangulo y ſoſceles ſegun el paſſado, 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, q̃ 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 poſtrer exemplo del cap. paſſado, midiendo cada triangulo de por ſi, y juntandolo, que tambien ſaldrà lo miſmo, y aſsi mediràs las ſemejantes. *Nota.* Nota, que ſi en eſta, ò en otra qualquiera area que midieres, no tuuieres los lados racionales, (quiero dezir, que ſea ſu valor enteros con quebrados) en tal caſo vſaràs de las reglas de quebrados de los cap. 9. haſta 12. y con eſſo quedarà qualquier medida ajuſtada, por mas pequeño que ſea el quebrado. Para medir la figura que dizen el Almoarife, ò trapecia, 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 multiplicala por los diez, y montarà dozientos y quarenta pies, y tantos tendra la tal figura. Puede ſerte 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 ochó, al lado A. B. que vale veinte que ſon ocho, y multiplica eſtos ochó por ſi miſmos, y el lado A. D. multiplicale 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 trapecia 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 neceſ-

ſario

ſario 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 1. de Euclides: y aſsi la linea M.N. valdrà veinte por ſer igual a la opueſta A. B. de treinta y ſeis; reſtado veinte quedan diez y ſeis, que es el valor que tienen las lineas D.M.N.C. quedandole a cada vna ocho. Diximos que los lados A. D. B. C. valian diez cada vno, multiplica el vno por ſi miſmo y ſerà ciento: multiplica mas por ſi miſmo D.M. y montarà ſeſenta y quatro, reſtalos de los ciento, y quedaràn treinta y ſeis; ſaca ſu raiz, que es ſeis, y tantos valdra qualquiera de las perpendiculares, auiendo formado dos triangulos rectangulos A.M.D.B.N.C. Aora 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 montarà 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 montarà ciento y veinte: multiplica el triangulo B.N.C. por la mitad de la perpendicular con toda la N.C. que vale ocho, y montarà veinte y quatro, que doblado por el valor del otro triangulo, montarà 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 juriſdiciones, y eſtuuieren en cueſtas, 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 poſ-

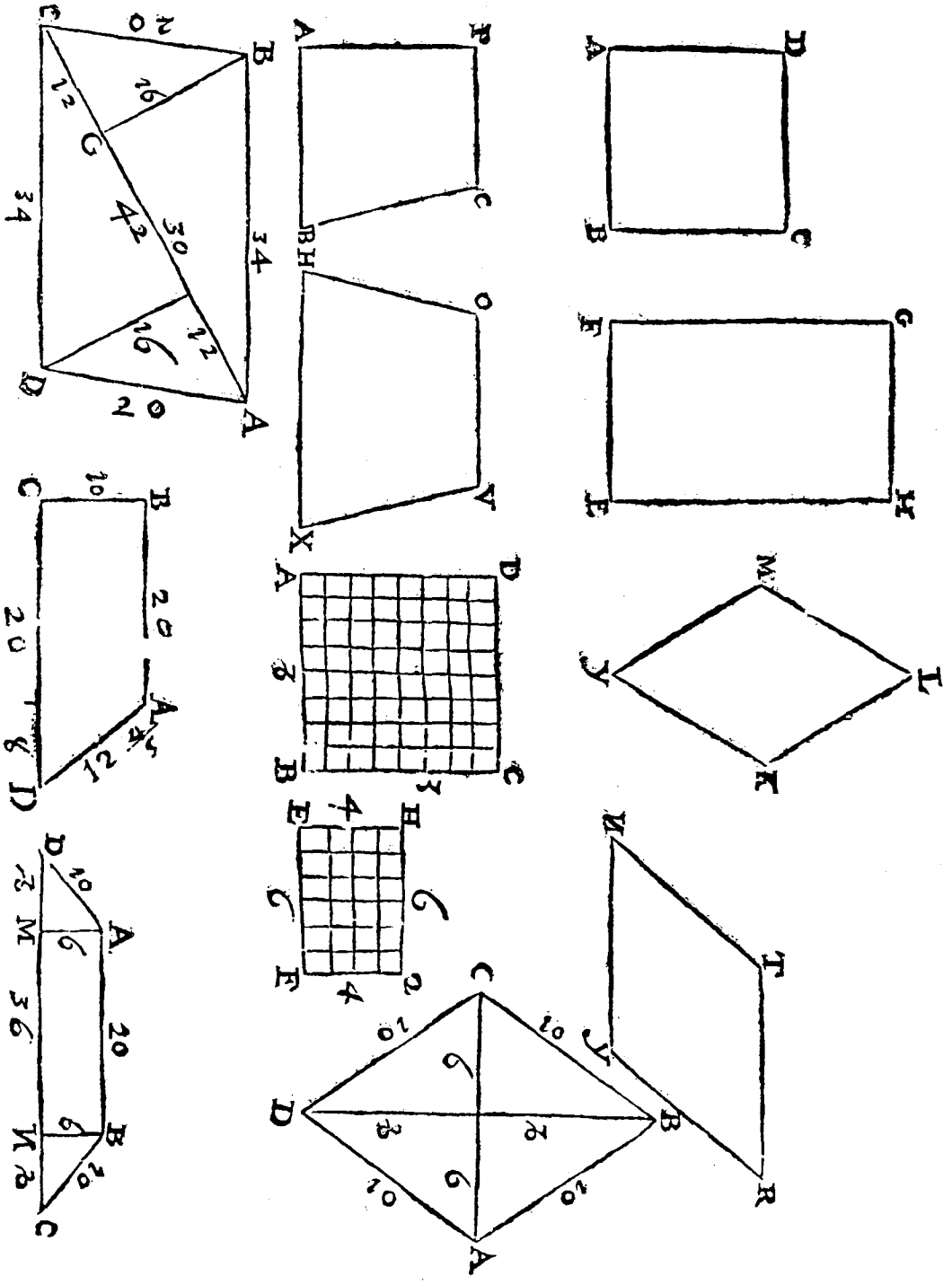
Euclides.

poſſeedor, 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 poſſeedor, como queda dicho

(.?)

CAPI.

ARTE, Y VSO


E
N
O
B
16
12
G
42
30
34
34
16
12
D
N
O
A
A
F
C
BH
O
X
V
A
D
B
C
F
G
E
H
M
L
K
C
B
10
20
20
A
8
12
D
A
D
10
M
6
A
36
20
B
6
M
20
C
E
4
H
6
C
F
4
2
C
10
20
7
D
3
3
B
6
10
20
A
M
T
R

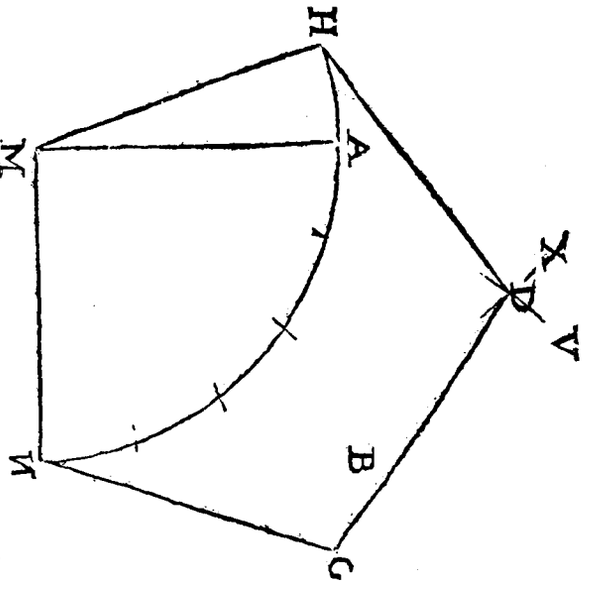
CAPITVLO LXXVI.

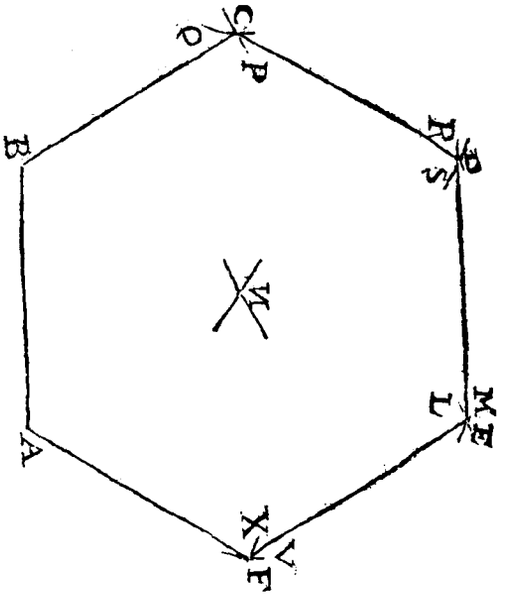
Trata de las figuras de muchos lados, y de ſus medidas.

EN el capitulo 16. tratamos de las figuras de muchos lados en la difinicion veinte y vna, a quien dieron los Griegos vn nombre generico, ò comun, llamandolas Poligone: eſtas figuras pueden ſer caſi infinitas, mas haziẽdo deſeño 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 las 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 demuſtrã A.M.B.N. iguales a ella; deſpues echa vna quarta de circulo, como demueſta 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 quedarà formado el pentagono de las dos iguales a la linea propueſta, y de iguales angulos, ſegun el deſeño 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 cruzaràn las dos en el punto F. haz lo miſmo en el lado opueſto, echando las porciones Q.P. que tambien ſe cruzan en el punto C. Torna à aſſentar el compas en el punto F. y deſcribe la porcion M. y aſſentando el compas en el punto N. deſcribe la porciõ 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 ſue la demãda hecha: y quedarà como el deſeño lo demueſtra.



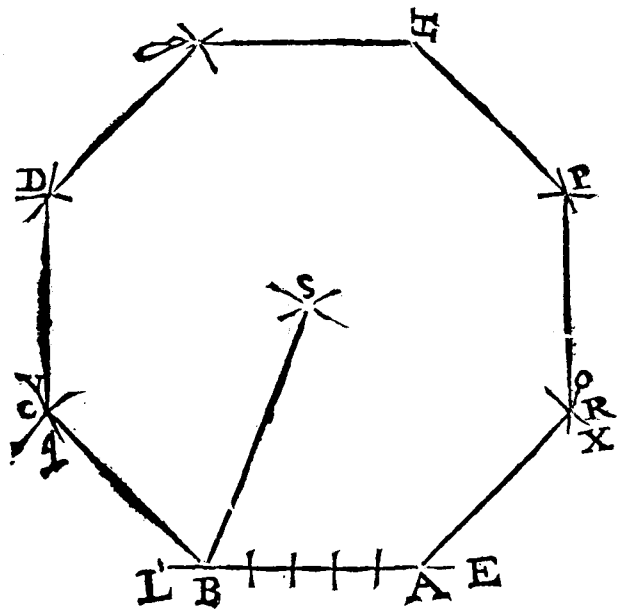


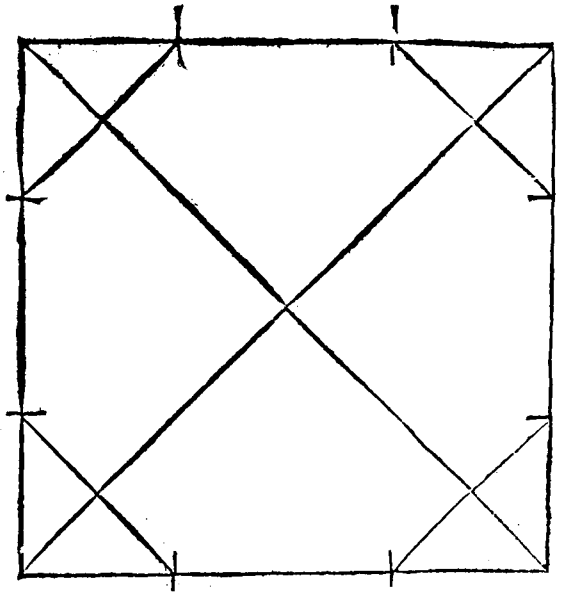
Si te fuere pedido hagas vn octagono, ò vn ochauo, que ſea a cada lado igual a vna linea propueſta, de tal ſuerte, que ninguno de los ocho lados ſea mayor que la linea propueſta, como ſi fueſſe A.B. para hazer vn ochauo que ſea cada lado igual a ella, repartela en cinco partes, y alargala a cada extremo 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 linea 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 cruzarã en los puntos R.C. y de la ſuerte que has cogido eſtos dos puntos, iràs echando las demas porciones para los demas angulos, y ſe cruzaràn todas en los puntos D.G.H.P. y dellos ſacaràs las lineas B.C.D.C.G.D. H.G. P.H.R.P.A.R. y aſsi quedarà hecho el ochauo de ocho lados iguales entre ſi, y iguales cada vno a la linea propueſta, como el deſeño lo demueſtra: y aſsi haràs las ſemejantes.

Nota, que para hazer vn ochauo, le podras hazer haziendo vn quadrado, y deſpues tirando dentro del las lineas 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 lineas que ay de angulo à angulo, ſeñalar la parte que alcançare del compas, de tal ſuerte que en cada linea de las quatro venga a auer dos ſeñales, vna a vn lado y otra à otro: y dſtas ſeñales tira las lineas que cortan los angulos del quadrado, y aſsi quedarà hecho vn ochauo tan perfeto como el paſſado, haziendole como eſtà dicho, y el deſeño lo demueſ- *Nota.*





tra.

tra. Nota, que todas eſtas tres figuras las puedes hazer con no-
Nota. table 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, ſe-
Euclides. gun la difinicion primera del quarto de Euclides. Y aſsi dize, que la figura que eſtuuiere dentro de otra figura, ſe dize inſcripta, y la de afuera circunſcripta, quando es que la inſcripta es la que ſe eſcriue, 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.

Si te pidierē dentro de vn circulo des los lados conocidos de qualquiera deſtas figuras, de tal ſuerte, q̄ ſeā inſcriptas reſpeto del circulo circunſcripto, hallaràs eſto por el cap. 47. donde tratamos de los cartabones. Para medir eſtas tres figuras, y ſus ſemejantes, es neceſſario conocer el centro: y porque empeçamos 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 ſacando de todos los angulos lineas a ſu centro, ſeràn iguales
Euclides. 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 cinto 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 cētro, 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

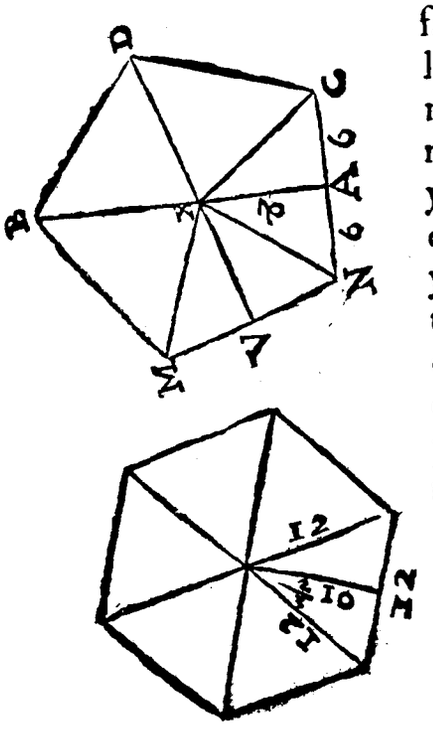
cion ſexquialtera, de que ya tratamos en el capitulo 34. y aſsi ſe conoce en el exemplo paſſado: porque ocho con doze eſtàn en proporcion, como dos con tres. Y conoceràs ſer aſsi el pentagono propueſto, ſi le trazaſſes con pitipie, de que tambien tratamos en el cap. 21. Y tambiẽ lo conoceràs por la regla 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 ſino, 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 aſsi mediràs qualquiera de las figuras ſemejantes. El ſegundo exemplo, ò figura que puſimos, es el ſexſauo, y eſte ſacando lineas de angulos à angulos, vendra a tener ſeis triangulos equilateros, y equiangulos, y aſsi 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 deporſi, ſeguiràs la regla que dimos en el cap. 64. y multiplicando el valor del vn triangulo, por los ſeis que tiene el ſexſauo, quedarà medida toda ſu area: y aſsi 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 ſexauo, 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 ſexauo 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 ſerà el valor de todo el ſexauo. Aſsi que ſi el lado del ſexauo 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 ſexauo (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.

montarà trecientos ſetenta y quatro y dos quintos: ò multiplica la mitad de los lados, que es treinta y ſeis, por toda la perpendicular, q̃ es diez y dos quintos, y montarà los miſmos 374. y dos quintos: ò ſuma los ſeis triangulos, y tambien montã lo miſmo: y lo miſmo ſi el valor de vn triangulo le multiplicas por ſeis, que tiene el ſexauo: y aſsi mediràs ſus ſemejantes. El ochauo fue la tercera demoſtracio deſte capit y para auerle de medir ſigue las reglas de los paſſados, y echando lineas de angulos à angulos, vendrà a tener ocho triangulos, ſegun el deſeño lo demueſtra, q̃ tienẽ los dos lados iguales, y el otro deſigual: y puedes medir cada triãgulo 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 q̃ ni te dan conocido el cẽtro, ni el valor de la perpẽdicular; en tal caſo notaràs, q̃ el lado del ochauo ſea con ſu ſemidiametro, como cinco cõ ſeis, de tal ſuerte, q̃ ſi el lado del ochauo tiene cinco pies, ſu ſemidiametro ha de tener ſeis pies. Puesto eſta noticia ſupõgo, q̃ el lado del ochauo vale diez pies, para ſaber lo q̃ vale ſu ſemidiametro, q̃ es lo miſmo q̃ linea perpendicular, de qualquiera de ſus triãgulos ordena la regla de tres del cap. 13. diziendo, ſi cinco me dã ſeis, diez quãtos me daràn, multiplica el ſegundo por el tercero, y mõtarà ſeſenta: parte por el primero, y ſaldrà 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 triãgulo por la perpẽdicular, q̃ es doze, por la mitad del lado exterior, q̃ vale diez, y montarà ſeſenta pies. O multiplicando por la mitad de la perpẽdicular, q̃ es ſeis, por los diez q̃ vale el lado exterior, y tambiẽ mõtarà los ſeſenta. Conocido q̃ vno de ſus ocho triãgulos vale ſeſenta, multiplicalos por ocho, y mõtarà 480. y tãtos pies tiene el ochauo propueſto, ſaldrà lo miſmo ſi ſumas ſus lados, q̃ montã ochenta, y los multiplicas por la mitad de ſu perpẽdicular, ò ſemidiametro, q̃ es ſeis, y tambien monta los 480. y aſsi mediràs las ſemejantes. Si te pidierẽ dès el valor de los lados de los triangulos, q̃ es la linea q̃ ay deſde qualquier angulo a ſu centro, lo haràs ſegun diximos en el cap. 73. multiplicando la perpẽdicular, q̃ 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, q̃ es treze y veinte veinte y ſeis auos, y aſsi daràs 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 desus 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. Otrosi, si se te ofreciere alguna dificultad de medida, la qual 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.

CAPITVLO 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 mencion en el cap. 16. segun la difine Euclides, difinicion 14. libro 1. *Euclides.* 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 quedarà formado el circulo, segun lo demuestra A.B.C. y la parte donde se assentò el compas, señalado enel punto D. es centro del tal circulo, del qual todas las lineas q̃ salieren seràn iguales, segun ya queda dicho en el lugar citado. La linea q̃ se echare dentro del circulo passando por el cẽtro, y llegare a su circunferẽcia, le diuidirà en dos partes iguales: y esta tal linea es la que se llama diametro, y su mitad

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. q̃ es porciõ mayor: y la parte V.G.H. es porcion menor. Demas deſto,en los miſmos circulos ſe formã ſectores, q̃ es lo que demueſtra V.G.H.M. Eſto entẽdido, todo èl, y en partes, ſegun queda diuidido, le iremos midiẽdo en la forma q̃ ſe puede medir, porq̃ ſabemos que los Filoſos hallarõ dificultad en la quadratura de vn circulo, y algunos negaron auer ciencia para quadrarle, como comunmente muchos Maeſtros lleuan, q̃ la circunferencia la mide ſeis vezes el compas con q̃ ſe circundò, ò q̃ tiene ſeis ſemidiametros: mas eſta regla no es cierta, porq̃ la parte de linea curba q̃ coge el compas quãdo le midẽ a la redonda, es mayor q̃ la recta q̃ cauſa el cõpas de punto a punto, como ſe puede experimentar formãdo vna porciõ de circulo: y los q̃ negaron no poderſe medir el circulo, fue conſiderando, q̃ la linea recta no es comparable, ni tiene cierta proporciõ cõ la curba. Archimedes trabajò para deſcubrir lo mas q̃ pudo eſta verdad. Y eſte Autor dize, q̃ eſtà toda circunferencia cõ ſu diametro, en proporciõ tripla, y vna parte, que es menor q̃ ſeptima, y mayor q̃ 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 aſsi pone vna circunferencia, que tiene de diametro catorze varas, y de redondez, ò periferia, quarẽta y quatro, q̃ es lo miſmo que ſiete con veinte y dos: cuya dotrina ſigue Moya lib. 3. de Geometria, cap. 11. y comunmẽte ſiguen todos eſta dotrina. Lo q̃ nos enſeñò Archimedes, fue, hazer vn triangulo rectangulo, q̃ fueſſe 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 circunferẽcia como todo el triãgulo, por eſtar eſtẽdida la linea redonda, que es la A.B. y la B.C. es ſu ſemidiametro. Para reduzirlo 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 q̃ 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 quieres medir vna circunferencia, que tiene veinte y vn

Archimedes.

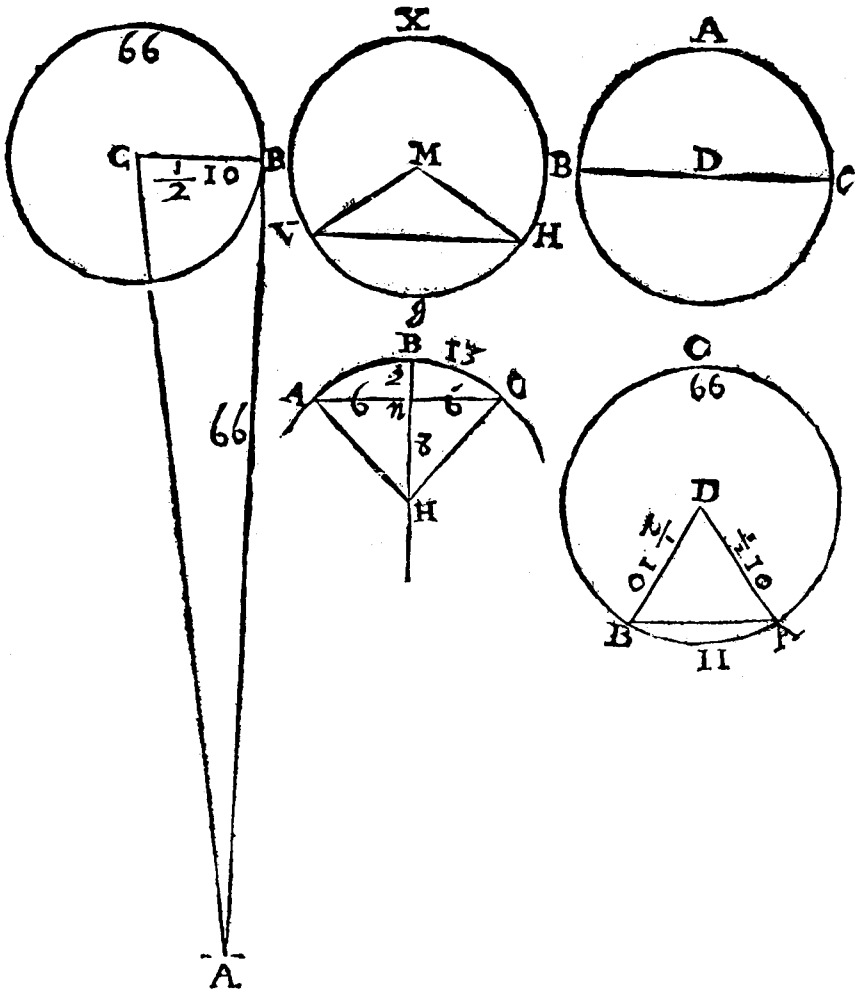
Fr. Iuan de Ortega.

Moya.

pies

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. diziendo, si siete me dan veinte y dos, veinte y vno quantos me daràn: multiplica por el cap. 5. el tercero por el segundo, y mõtarà 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. Otrosi supongamos, que te dan conocida la circunferencia, y no el diametro, y q̃ su circũferẽcia vale sesenta y seis pies: pidẽte dès conocido el valor del diametro, ordena otra vez la regla de tres, diziendo, si veinte y dos me dan siete de diametro, sesenta y seis quãtos me daràn, multiplica el segũdo por el tercero, y mõtarà quatrociẽtos 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 circunferãcia es 66. pies, y de vna y de otra forma conoceràs, ò por el diametro la circunferẽcia, ò por la circunferencia el diametro, segũ queda declarado. Para medir los pies quadrados q̃ 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 q̃ tiene el circulo: ò al contrario, multiplica por la mitad del semidiametro por toda la circunferencia, y tambien saldra 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, multiplicando la mitad, que es treinta y tres, por la mitad del diametro, que es diez y medio, saldra 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, saldra 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, saldra 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 q̃ por lo vno se conozca lo no conocido, como en el exẽplo passado se ha visto. Supõgamos q̃ el circulo A.B.C. tiene de diametro los 21. pies del circulo passado, y que el sector q̃ has de medir es A B.D. cuyo centro es D. del qual las lineas que salieren a su circunferencia, seràn iguales,

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 montarà ſeſenta y cinco, que es el valor del ſector: multiplica aſsimiſmo 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 aſsi medirás las ſemejantes, ſean grãdes ò pequeñas. Mas quando la porcion que huuieres de medir ſue-



teniendo veinte y vn pies el diametro, y ſu circunferencia ſeſenta y ſeis, mira que parte de circulo toma el ſector, y q̃ 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 q̃ tiene la parte de la circunferencia, y ſaldra lo miſmo: y tambien ſaldra ſi multiplicas vno por otro, y del producto tomas la mitad, q̃ todo es vno. Para lo qual ſupongo, toma laſexta 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, q̃ es cinco y vn quarto, y montarà cincuẽta y ſiete pies y tres quartos, y tantos tẽdra el propueſto ſector. Mas multiplica los diez y medio, que vale el ſemediametro, por la mitad de los onze, que es el valor del arco A.B. q̃ 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 q̃ 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, q̃ de vna y otra ſuerte ſaldra lo miſmo. Quando huuieres de medir porciones de circulo, es neceſſario q̃ 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 q̃ diuide la circunferencia, diuidida en dos partes, cada vna de porſi, y multiplicada vna por otra, el producto partirlo a la parte q̃ la particiõ tiene de diametro, y a la particiõ juntarle el miſmo valor de la parte del diametro, y eſſo ſerà lo q̃ tiene todo el circulo de diametro, cuya mitad ſerà el centro. Y para mas clara inteligẽcia deſto vltimo, ſea la porciõ q̃ quieres medir, A.B.C. Supongamos q̃ la A.C. vale doze pies, ſu mitad es ſeis, multiplica vno por otro, y monta treinta y ſeis. La linea N. B. q̃ es la parte de diametro que toma la circunferencia, ſupongo vale dos, q̃ 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 q̃ es diez, ſerà el centro de donde ſe deſcribio. Es dotrina de fray Iuan de Ortega, fol. 227. refiere-

Fr. Iuan de Ortega. Moya.

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

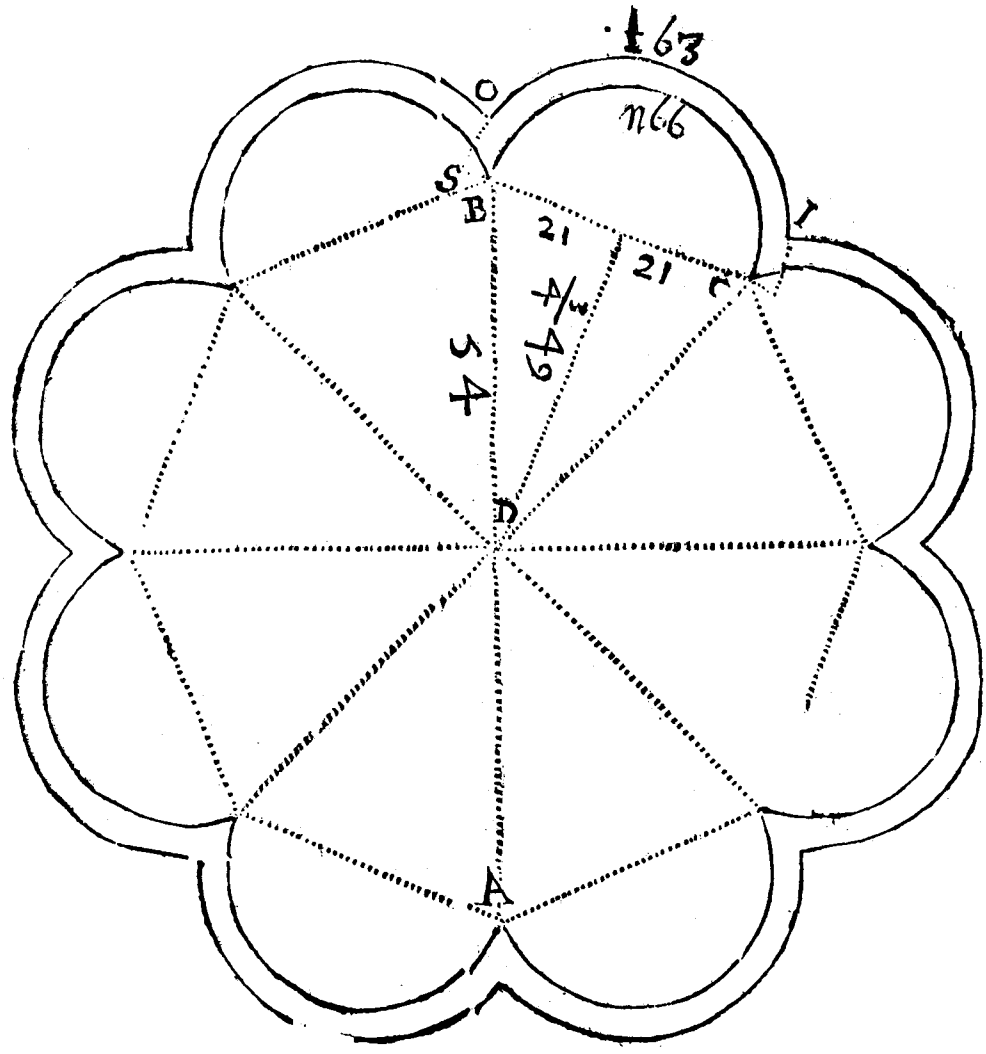
valor

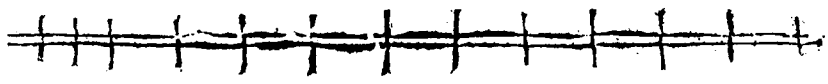
re mayor que medio circulo, mediràs la menor conforme la passada; ò midiendo la menor, mide todo el circulo, y despues resta lo que monta, y el residuo es el valor de la porcion mayor: mas como està dicho, podras medir quantas porciones quisieres, aunque sean medios circulos.

Puede ofrecersete el auer de medir vna figura mixta, como lo es, si vn sexauo, ò vn ochauo le circundasse 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. Llamanle 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 daràn, 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, seiscientos y nouenta y tres pies, que multiplicados por ocho, monta cinco mil y quinientos y quarenta y quatro. Falta el valor de los

gruef-

grueſſos de paredes que tienen quatro pies de grueſſo, y para eſto has de ſaber el valor de la porcion del circulo Y. O. y eſto ſe haze, alargando ſu grueſſo al diametro, como lo demueſtra S.B. y porque el diametro C.B. vale quarenta y dos, añadiendo al diametro quatro de cada lado, valdrà cincuenta. Ordena la regla de tres, ſi ſiete me dan veinte y dos, cincuenta quantos me daràn, y ſaldra ciento y cincuẽta y ſiete, y vn ſetimo, cuya mitad es ſeſenta y ocho y medio y vn catorzauo. Mira agora el valor de la S. O. q̃ es ſiete y





T 5 me-

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 grueſſo, 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 particias dichas, que es la primera ocho mil trecietos y cincuẽta y ocho, valor del ochauo: y el de los ſemicirculos, es cinco mil y quinientos y quarenta y quatro: y el de los grueſſos, dos mil y ſetẽta y dos: montan quinze mil y noueciẽtos y ſetenta y quatro pies de area, como el deſeño lo demueſtra.

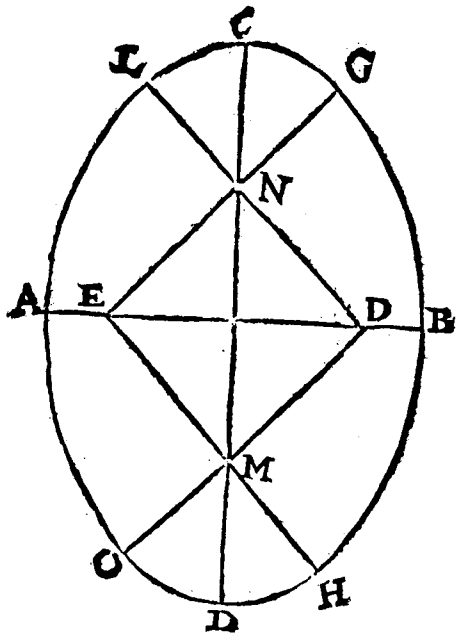
CAPITVLO LXXVIII.

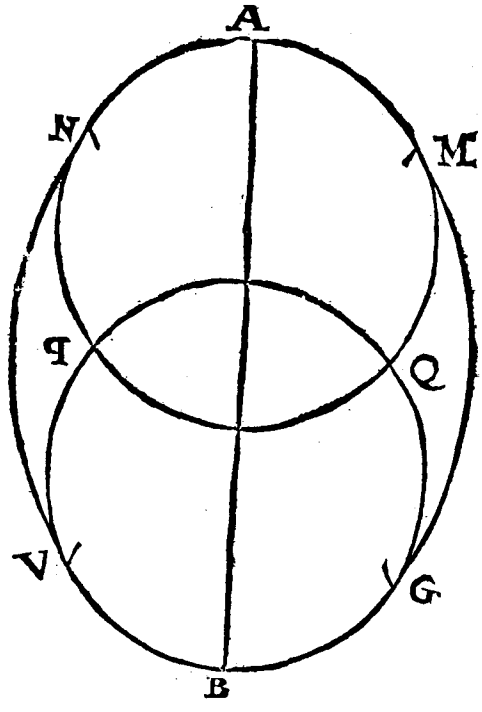
Trata de la fabrica de los obalos, y de ſus medidas, y de otras aduertencias.

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 cortarẽ, 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 eſtuuo 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. aſsienta mas el compas en el punto Q. y de el deſcribe la porcion V. N. y aſsi quedarà formado el obalo ſegũ el deſeño lo demueſtra.

Puedes hazer el obalo echando vna linea recta, ſegun demueſtra A. B. y echando otra que la cruze en angulos rectos, ſegun 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. aduirtiendo, que quanto mas arrimados a la perpendicular ſerà mas prolongado el obalo, y la diſtãcia que tomaſte a caſo, eſſa miſma has de dar de los extremos de la C. D. àzia el interior de la linea, que ſon los puntos que ſeñala M. N. y ſacando lineas de vnos puntos a otros, que ſe cruzen 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, aſsienta 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: aſsienta mas el compàs en el punto E. y del deſcribe la porcion G. H. y tambien quedarà formado el obalo como el deſeño lo demueſtra.





Podras hazer el obalo ſobre vn quadrado perfecto como ſi fueſſe 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 cruzen a la H. G. en los puntos R. S. hecho eſto, aſsienta el compas en el punto S. y abrele la diſtancia S. A. y deſcribe con el la porcion A. O. B.

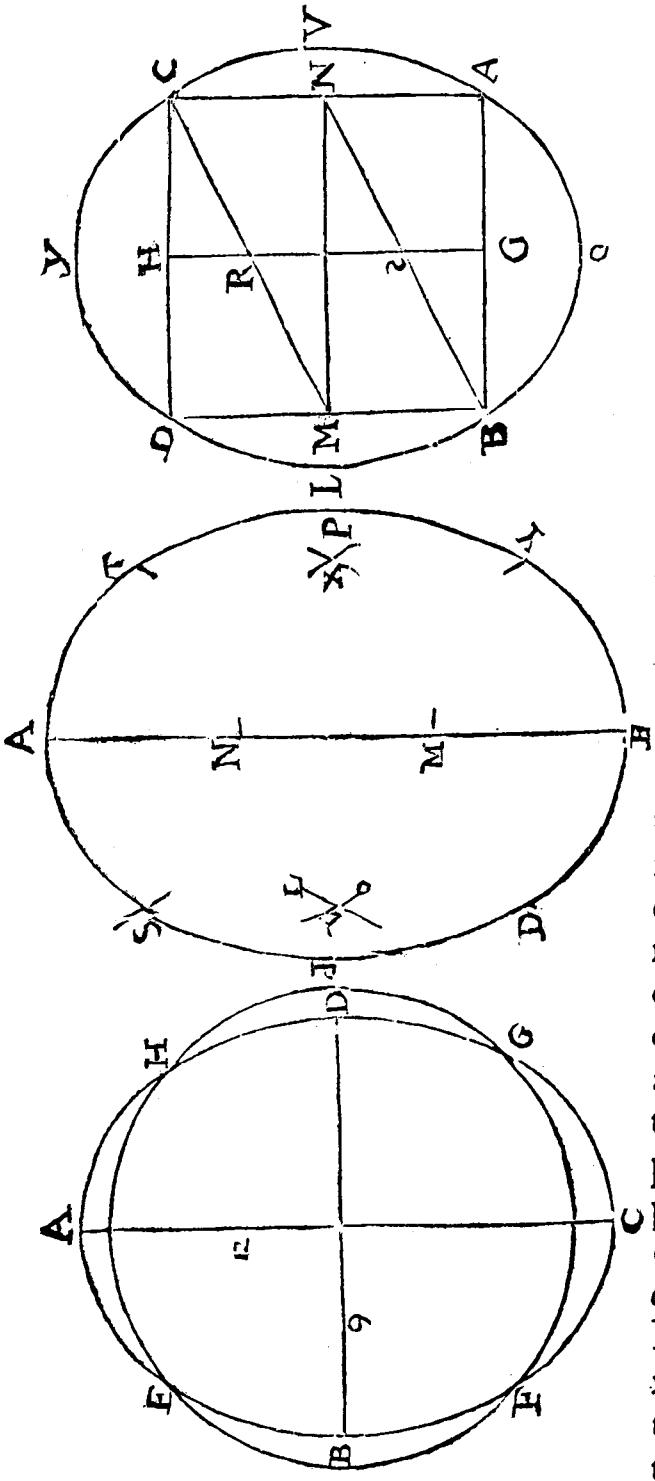
O. B. aſsienta el compas ſobre el punto R. y ſerà igual a la linea R. C y deſcribe la porcion C. Y. D. torna à aſſentar el compas en el punto N y abrele la diſtancia de la linea N. B. y con el deſcribe la porcion B. L. D. y aſſentando otra vez el compas en el punto M. eſtarà abierto la diſtancia M. A. 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 cruzẽ a la porciõ Y. B. D. haz lo miſmo en el lado opueſto ſobre el punto N. haziẽdo 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 èl 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 èl el compas deſcribe la porcion D. E. S. y quedarà el obalo con toda perfecion, 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 multiplicãdo 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 dã 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 ochẽta y ſeis pies, y mas cinco ochauos, 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 tornarlea multiplicar por onze, y partirlo por catorze, y el cociẽte, ò lo que ſaliere, es el valor del obalo. Exemplo, multiplica nueue por doze, y mõta 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, eſtàn el largo dellos con ſu ancho, como doze con nueue, y por la regla de tres conoceràs el ancho. Puedeſſe 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 cõtiene, ſe puede medir qualeſquiera ſuperficies, ò tierras, grandes, ò pequeñas: y porque puede ofrecerſe el medir vna area quantos ladrillos puede lleuar, aſsi para ſolarla, y preuenirlos, como deſpues de ſolada ſaber que ladrillo tiene, para ajuſtar 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 q̃ 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 lleua 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 q̃ queda debaxo de vna luneta, de que tratamos en el capitulo 57. que propiamente podemos llamar, tempano de la luneta, en tal caſo, ſi tuuiere de montea medio

punto,

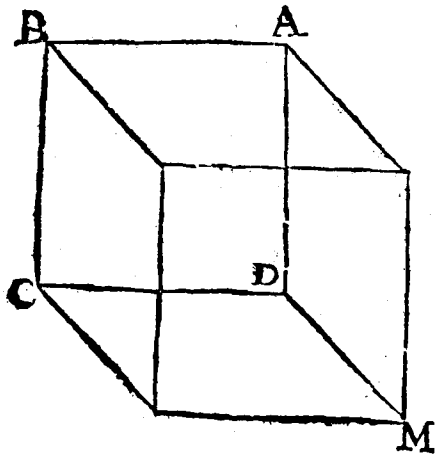
punto, mide lo que tiene de diametro, y por el capitulo paſſado ſacaràs lo que tiene de circunferencia: y ſegun en el miſmo capitulo tratamos de medir las circunferencias, conoceràs lo que tuuiere la tal forma: y ſi no tuuiere medio punto, ſino que fuere rebaxada, con vn compas mide los pies que tiene 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 ſiguen.

CAPITVLO LXXIX.

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

Euclides.

EVclides libro 13. propoſicion 14. pone la demoſtacion del cuerpo cubo en el numero 2. de los cinco cuerpos regulares de que hizimos mençiõ en el primer capitulo, que es en quiẽ 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, ſgun 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 grueſſo: 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, q̃ 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



y dos ſeptimos, y montan trecientos y cincuenta y dos, cuya mitad es ciento y ſetenta y ſeis, ò ſino ſuma los diametros que ſon quarenta y quatro, y ſeſenta y ocho, y montan ciento y doze, cuya mitad es cincuenta y ſeis: mira diametro de cincuenta 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 trecientos y diez y ocho y ſeis ſeptimos, y tantos pies tendra el cañon de boueda propueſto: y aſsi mediràs las ſemejantes. La ſegũda boueda que puſimos en el capitulo 52. fue la media naranja, y ſiẽdo de medio punto ſu aſsiento y montea, reconoceràs por ſu diametro ſu circunferencia, ſegun diximos en el capitulo 77. y por el miſmo capitulo, ſabido ſu diametro y circunferẽcia, 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 circunferẽcia por la regla de tres, y hallaràs que ſi ſiete te dan veinte y dos, q̃ 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 aſsiento 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, q̃ medida la ſuperficie de qualquiera circulo, para ſaber lo que tiene de ſuperficie, ſi es cuerpo eſferico, que ſe quatrodoble, 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 quatrodoblas, 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, quatrodoblala, y montarà ſeis mil ochenta y quatro y quatro

Archimedes.

Archimedes

tro