

Arkitektura parametrikoa eta Villard de Honnecourt-en koadernoak.

Laburpena: Errenazimentuan adierazitako albertiar trazaduraren arabei jarraitu die mendeetan zehar arkitekturaren irudikapenak. Lehenago, marrazkien ordez prozesu-eskemetan laburbiltzen zen arkitektura. Informatika tresnen erabilerak eta arkitektura algoritmiko eta parametrikok nolabait ideiak literalki proiektio ortogonaletan irudikatzen ez ziren egoerara garamatzate, eraiki behar zen arkitektura forma-irudiaren ordez, irudikapena prozesu baten islada zen garaira.

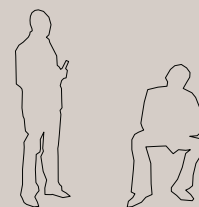
Gako-hitzak: Kontrol grafikoa, Hurbilketa algoritmikoak, Arkitektura digitala, Arkitektura-adierazpen grafikoa.

Abstract: The Architecture representation has followed the Albertian layout rules established since Renaissance for centuries. Previously, Architecture was synthesized by process schemes, rather than drawn. The use of digital tools, such as parametric and algorithmic architecture, somehow brings us back to that stage when ideas were not reflected literally on orthogonal projections, and representation was a reflection of a process more than an image-form of architectural building process.

Key words: Graphic control, Algorithmic approaches, Digital architecture, Architectural graphic expression

Paco Gonzalez Quintial
Arkitekto doktorea eta EHUko irakaslea

Alex Mitxelena
Arkitektoa eta EHUko irakaslea



Aldiri, 1, 17, 2014, 22-25, ISSN 1889-7185
Jasotze-data: 2013-12-27/ Onartze-data: 2013-12-29



Algoritmo. Iz. Problema bat ebazteko egin behar diren urrats zehatzen segida mugatzen duen arau multzoa. (Euskaltzaindiaren Hiztegia. Euskaltzaindia, Bilbo, 2012).

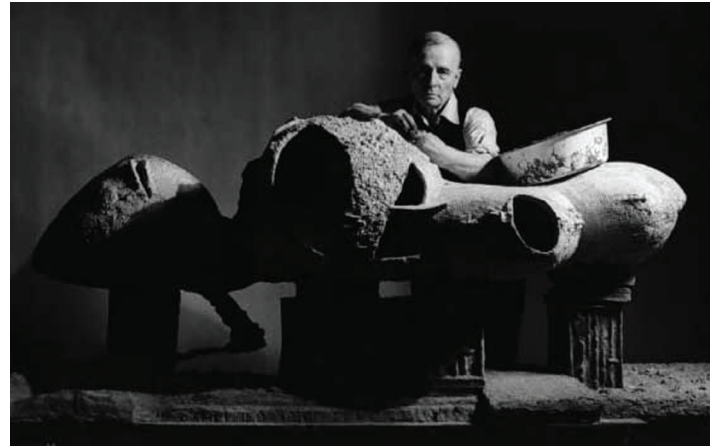
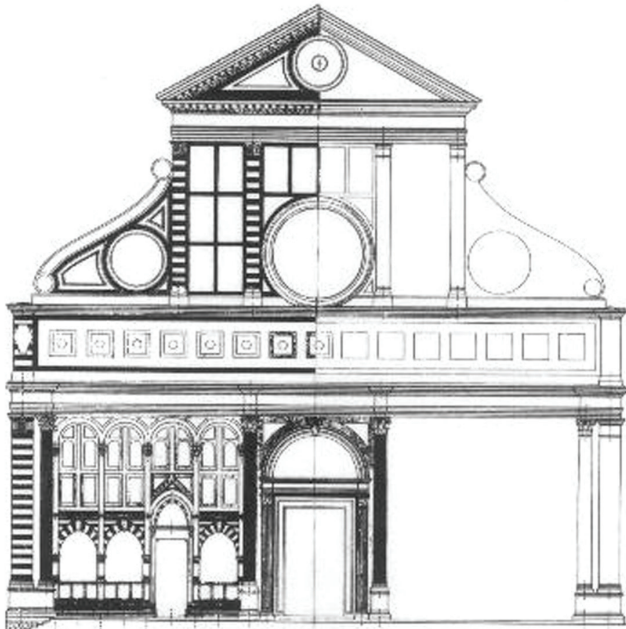
Marrazketa arkitektura-adimenaren adierazpen sublimena ez ezik, eraiki nahi ditugun formen definizio geometrikoa ere bada. Leon Battista Albertik eraikin osoa arkitektoak zehaztu dezan adierazten du. Hark erabakiko du eraiki behar den eraikinaren forma eta neurri zehatza, bere ezagutza eta arkitektura-ideiak baldintzetara egokituko ditu eraikin jakin baten emaitza eskaintzeko. Ordutik aurrera, arkitektoaren adierazpen-lanaren emaitza izango da arkitektura.

Albertiren adierazpenaren ondoren, era zehatz eta bakar batean irudikatuz diseinatzen du arkitektoak eraikina, eta horrek, arkitekturaren historian aldaketa kualitatibo paregabea eratzen du proiektatzeko eran eta, batez ere, arkitektoak gauzatzen duen lanean. Arkitektoak marrazki bat lantzen du eta eskalan eraikitako eraikin bat izango da horren gauzatze fisikoa kasu onenean. Arkitektura-objektu baten eskalako irudikapena izango da planoak. Marrazkiaren eta eraikitako errealitatearen arteko eskala-aldaketa egiteko era azaltzen du Albertik, (Battisti, 1993: 62) planoak lursailera eramateko era. Gauzatzen ez bada, proiektua izan zitekeenaren irudikapena izanik mantenduko da (Carpo,2001).

Errenazimentuko elementu geometriko guztiak fidelki irudikatze beharra pinturan eta plano topografiko nahiz arkeologikoetan sortzen da (Battisti, 1993: 60). Dagoena jasotzean eta irudikatzean datza. Baina, oraindik eraiki gabe dagoenari eta, beraz, proiektuaren ideia gintza eta eraikuntzaren bukaera bitartean gerta daitezkeen aldaketen menpe dagoen gauzatu gabeko arkitektura-gertaerari muga



Irudia: De Honnecourten koadernoaren 28. orria. Oin karratuko eliza zisterter baten oina. Trazadura-eskema Cambraiko Notre-Dame Saint Marieko buruaren oinaren ondoan. Bi marrazkiez sistema bat irudikatzen dutela esan dezakegu, arkitektura-elementu zehatz bat baino gehiago.



Ezkerreko irudia: Proiektatutako eta eraikitako objektuen arteko elkarrekikotasuna erabatekoa da. Proiektuaren eskala-irudi bat da plano. Albertiren Santa Maria Novella fatxadaren altxaera; **Goiko irudia:** Kieslerren ideia jariakor eta aldakorren irudikapenak sistema grafiko aurre-digitalan zailtasunak aurkitzen ditu. Friedrich Kiesler, *Endless House*.

ezartzen die irudikapen albertiarrak. Albertik planoetan eraikina zehazten du, ez ideia eta, modu horretan, plano horietan eraikuntzaren definizioa bukatu eta mugatzen du. Ordutik aurrera, ez dago aldaketarik egiteko aukerarik.

Gainera, arkitektura adierazteko modu bakartzat irudi ortogonalak proposatzen ditu Albertik. Arkitekturaren adierazpenaren sasi-irudikapen edo zitaltzat joaz baztertzen du perspektiba. Bezeroaren ikusmenaren oparia izan ohi den antzezte-antolaketa bezala ulertzen du.

Marrazkiaren eta eraikitako kopiaren arteko bana-banako elkarrekikotasuna daukan mendetako arkitektura irudikatu bat jaso dugu. Marrazketa-sistema baten bitartez ideien mugak ezarri direlarik.

XIII. mendean Villard de Honnecourtek (de Honnecourt, 2001) bidai koaderno batean arkitektura gotikoaren elementu ezberdinen trazadura-arauak jasotzen ditu. Dokumentu horretan, arkitektura-kontzeptuak eta arkitektura hori altxatzen den espazio ezberdinetara egokitzea ahalbidetzen duten eraikuntza-formen arau-sail bat laburbiltzen da. Zenbait kasutan, Honnecourten koadernoan eraikitako adibideak, haien xehetasunak eta izan daitezkeen ebazpen ezberdinen gomendioak eta elementu ikoniko zein apaingarrien geometrizazioak adierazten dituen marrazki-sail bat da.

Baina ez da apunte-koaderno bat soilik, eraiki behar den eraikina eta haren apaingarrien genesis laburbiltzen ditu bere orrialdeetan. Proportzio-marrazkiak dira, ez daukate eskala-erreferentziarik, trazadura eta eraikuntza-sistema berdin bati atxikita dauden eraikin multzo bat dira eta, beraz, bertan ez da eraikin zehatz bat marraztu eta altxatzeko erarik definitzen. Ideia baten adierazpen grafikoak da eta, ñabardurak ñabardura, Europan barrera hainbat lekutara egokitzen da, orri gutxi batzuetan irudikatua. Ildo horie jarraituz eraikiko da eraikina, oraindik «arkitektoa» ez den lan-maisuak testuinguru eta baldintza ezberdinetara egokiturik.

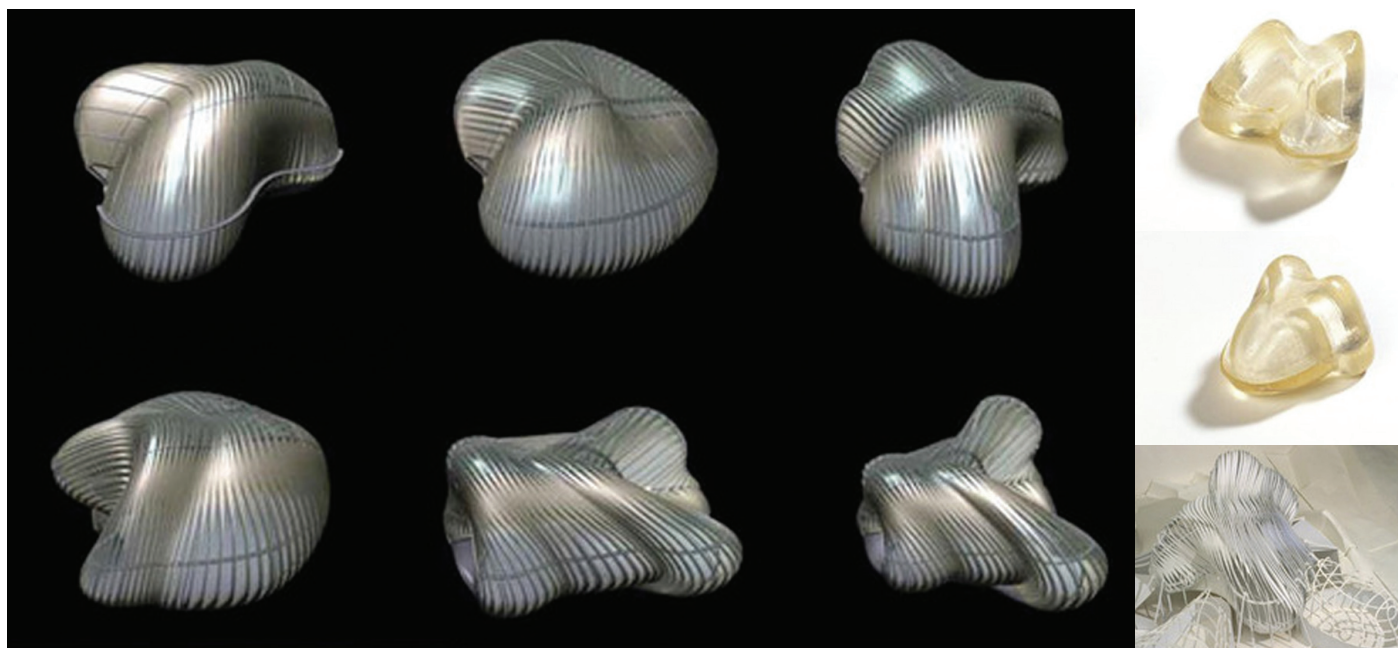
Laguntzeko erabiltzen ditugun bitartekoak, kasu honetan grafikoak, proiektuaren trazadura eta, batez ere, eraikuntzaren mugak eta mugaldea dira.

Alberti aurreko eta ondorengo trazaduren arteko ezberdintasunak aztertzen baditugu, gaur egungo tresna digitalen erabilera, nolabait, XIII. mendeko lan-maisuaren egoerara garamatza. De Honnecourten koadernoan algoritmoen erlazio bat balitz bezala uler dezakegu, bideratutako ekintza multzo bat, grafikoki adierazitako prozesu logiko bat osatzen duten «ondo zehaztutako arauak». Horrela antolatutako arkitekto baten lanak Albertik adierazitako proiektuaren adierazpena gainditzen du.

Arkitektura-proiektu eta eraikuntzaren garapenean prozesu parametrikokoak gehitzeak ahalbidetuko digu testuinguru bakoitzeko datu eta baldintzetara egokitutako emaitzak eskainiko dituzten arau batzuk sistematizatzea. Segida berdinen bitartez, egoera ezberdinek objektu/eraikin berdingabeak sortuko dituzte. Zeharkako arku, horma-arku eta arku diagonalen trazadurek, egitura eta eraikuntza-arrazoiei kasu eginez, espazio bat estaltzeko elastikoki egokitzen den eraikuntza-prozesu baten parametrizazio bati men egiten dioten bezala.

Ideia elastikoa da eta proiektuaren prozesuan deformatu egiten da, azkenean eraikuntza-segida batean bukatu arte. Gauzatzen denean, lortutako deformazioa itzulezina den egoera plastiko batean dago. Algoritmoez ari bagara, horiek ez dihardute deformazio zehatz baten egoeraz, prozesuaz baizik, proiektatze-jardueraz. Ideia deformatu egiten da eta hasierako egoerara elastikoki itzultzeko gai da.

Arkitektura parametrikoa, definizioz, parametro multzo batean ezartzen ditugun logikadun prozesuen finkapenez baliatzen dena da. Parametro horiek sistematikoki aldatuz gero, ez dute emaitza bakar bat emango, serie bat baizik. Prozesu logikoak gehienetan proiektatzeko erabiltzen dugun prozedurari dagozkio, baina lehendabizi eraiki egiten dugu edo prozesuari



Irudia: Irudikapen digitalak baimentzen duen malgutasun eta indarrak arkitektura-aukera eta arkitektura-adierazpen berriak onartzen ditu. Blobak eta arkitektura urkariak. Greg Lynn, *Embriological House*.

forma ematen diogu, algoritmo-eran antolatzen dugu eta ondoren azken emaitza era kontsekuentean baldintzatzen duten balioak sartzen ditugu.

Baina parametrizazioa ez da prozesu digital bat nahitaez. Prozesu digitalak eranstean duen berrikuntza bat zera da, diseinatzen den bitartean emaitzaren 3D modeloa denbora berean lortzea, eta horrela, dibergentzien balorazioa diseinu-prozesuan bertan gehitu ahal izango da, arkitektoari hainbat aukera eskainiz. Hori ere baliozkoa izango da berrelikadura (*feedback*) prozesu baten bitartez, faktoreak eta baldintzak, abiapuntuan edo garapenean sortzen diren parametroak baztertzeko momentuan ere.

Arkitektura-ideiaren izaera elastikoa ez zaie ohiko irudikapenak ezarritako mugei behar bezala egokitzen. Horrek ez du esan nahi ortogonaliki irudikatutako arkitekturaren garapena paraleloki eman ez zaionik, haren irudikapena bi dimentsiotan zaila dela baizik. Arkitektoak badaki zer eraiki nahi duen, baina oinen irudikatzea zaila da eta, noski, formaren kontrol geometrikorik ez badago, eraikitzea ere nekeza izango da. Ortogonaliki pentsatu, irudikatu eta eraikitako arkitekturarekin batera bizi dira Moneok aipatzen dituen «geometria ahaztuak». Forma horien inguruan, Rafael Moneok «ahaztutako geometriak» aipatu zituen, marrazteko zailak izateagatik erabili ez direnak (Moneo Vallés, 2006: 34).

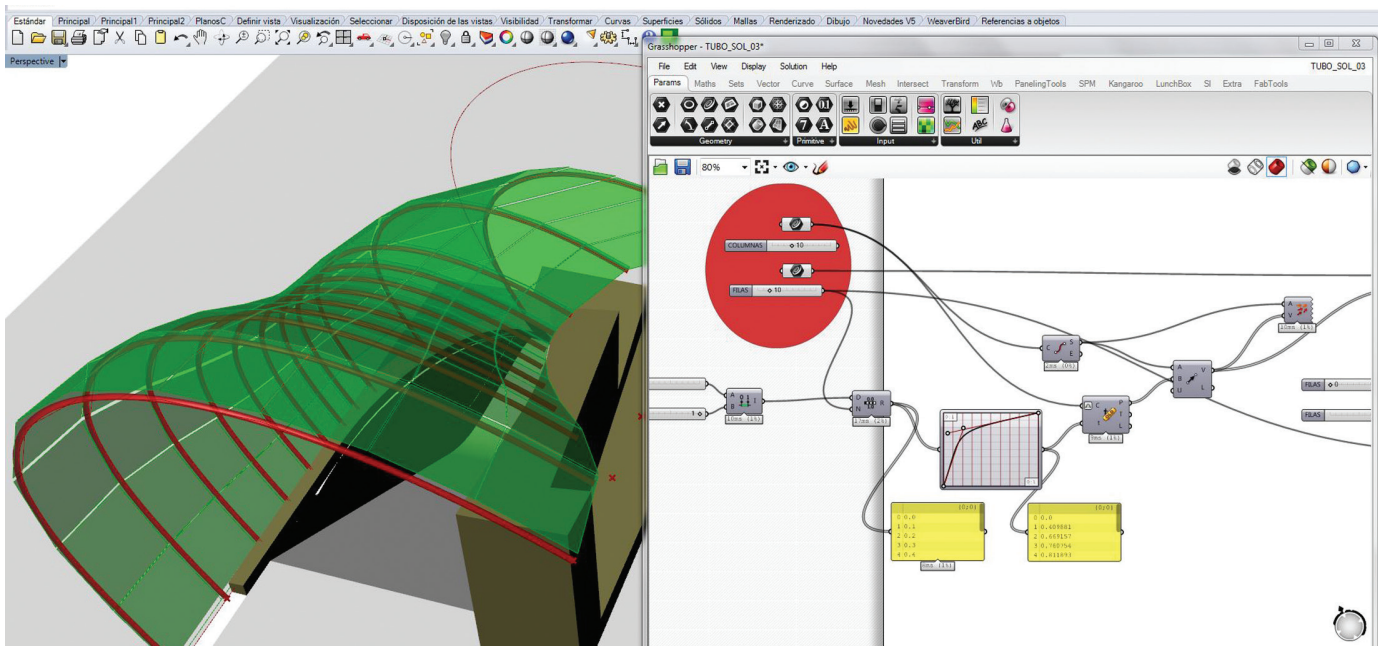
Endless etxearen irudikapena hasi zuen Friedrich Kieslerrek 40ko hamarkadan, zirriborroekin, albeolo-solidoak marraztuz, korridore eta ardatzen bidez lotutako forma kubiko eta organikoak nahastuz. 1950. urtearen inguruan marrazkiak eta igeltsuzko maketa batzuk egin zituen. Haren asmoa «jatorri-zelula» irudikatzea zen, barne-espazio dinamikoa baten kontzeptuarekin eta espazio horretara egokitutako argiztapenarekin. 1958. urtean New Yorkeko MoMA aurkeztu zuen bere proiektua: garai berean, argazkigintza erabiliz, proiektatzeko laguntza eta dokumentazio-prozesu bat hasi zuen, era horretan «espazioa denboran moldatu zezakeelarik» (Krejci, 2003).

Kieslerren aburuz, oina etxearen arrastoa baino ez da. Haren arabera, arrasto lau horren bitartez, zaila da eraikinaren konplexutasuna ulertzea. Etxeak hazi batetik jaio behar du. Jendeak polidimentsionalki bizi duen bolumena da etxea (Kiesler, 1949).

Errenazimentuko arkitektura-espazioaren irudikapenak ez du marrazteko era soilik baldintzatzen, proiektatutako formak ere. Irudikapen horrek eraiki daitekeen arkitektura-objektua modu berezi eta bakar batean zehazten du. Arau geometriko hau baino lehenago, arkitektura-ideiaren irudikapena era elastiko batean egiten zen, hau da, ez zen eraikin edo arkitektura-elementu jakin bat irudikatzen, ideia baizik. Erdi Aroko marrazkiak ez du elementua irudikatzen, kontzeptua baizik, eraikitako forma ezberdinetan gauzatzen den eraikuntza-prozesu bat. Arkitektura-objektua eraikitzeko era, prozesuaren irudikapena objektu berarena baino.

Arkitektura parametrikokoak eta hari lotutako euskarri grafikoak, modu batean, arkitekturaren prozesua eta ideien garapenearen irudikapenak hartzen ditu berriro. Irudikapen ortogonalaren mugak apurtzen ditu, modu batean arkitektura zatien multzoak berriro osatuz eta arkitektoari berriro emanez. Bestalde, irudikapen-sistema ortogonalean grafikoki kontrolatzeko zailak diren forma geometriko konplexuen proiektu eta eraikuntzei ekin ahal izateko era bat osatzen du.

Edozein diseinu-ekintzatan diseinatzailea etengabe aurrera eta atzera doa, modeloaren atal zehatz batzuk edo antolaketa orokorra behin eta berriro berrantolatzen, eta hori da, Javier Monederok salatzen duen moduan, (Monedero, 2009) orain arte genituen modelizazio-tresnen muga nagusia, behin sortu den modeloa interaktiboki aldatzeko ezintasuna. Gaur egun ez ditugu edonolako geometria modelatu eta grafikoki kontrolatzeko tresnak soilik, arkitektura-prozesuan gertatzen diren aldaketen kontrola ere eduki dezakegu, sistema interaktibo baten bitartez eta denbora errealean.



Irudia: Proiektu aldakor bati eza-rritako parametrizazioa. Proiektuaren premisa, irekidura-baldintza, kokapen eta orientazio aldakorrak honela ebazten dira: sarrera-ahoz ezberdinak askotariko eran eraikitze erantzuna ematen duen algoritmo bat osatuz. Paco González Quintial, Metro-Donostiarako proiektua. Ideia-lehiaketa.

Irudikapen digitala, irudikapen klasikoaren ordeztako 3D modelo sinpleak sortzetik, modelo horien kopia fisikoak ekoiztera pasatu da. Hasieran, diseinu digitaleko tresnen sarrerak arkitekturaren irudikapen-aukeren mugak apurtu zituen. Gaur egun, ekarpenak askoz handiagoak dira, konputerrizazioa ez da espresio grafiko tresna bat bakarrik. Arkitektura-prozesu grafikoak sistema elastiko eta parametrikoki bilakatzen ari da.

///

Bibliografia

- Battisti, E. (1993): *En lugares de vanguardia antigua*, AKAL, Madril.
- Carpo, M. (2001): *The alphabet and the algorithm*, The MIT Press, Massachusetts.
- De Honnecourt, V. (2001): *Cuaderno de dibujos*, Akal, Madril.
- Moneo Vallés, J.R. (2006): "Idear, representar, construir", *XI Congreso EGA de Sevilla, 2006ko maiatza*, 3. bol. (Debates), 17-40.
- Krejci, H. (2003): "Zum Konzept des Endless House 1947-1961", *Friedrich Kiesler: Endless House 1947-1961*, Hatje Cantz Verlag, Ostfildern-Ruit.
- Kiesler, F. (1949): *Pseudo-Functionalism in Modern Architecture*, Partisan Review, 1949ko uztaia.
- Monedero, J. (2009): "Parametric design: a review and some experiences.", *Automation in Construction*, 9, 369-377.