

III. L'ESTRUCTURA FORMAL I CONSTRUCTIVA DE LES DRASSANES COMPARADA AMB LES PRÒPIES D'ALTRES EDIFICIS DE CAIRE SIMILAR

L'estructura formal i constructiva de les Drassanes era el fruit d'uns principis arquitectònics que varen fer possible, per una banda la seva construcció, per l'altra, la consolidació d'aquesta com una edificació seriada i, finalment, la capacitat d'engrandir-se donant lloc a diverses i importants ampliacions. Aquests són uns principis o unes característiques arquitectòniques que podem esbrinar a través de la comparació d'aquesta estructura amb les estructures que en possibilitaren la construcció d'altres edificis de caire similar.

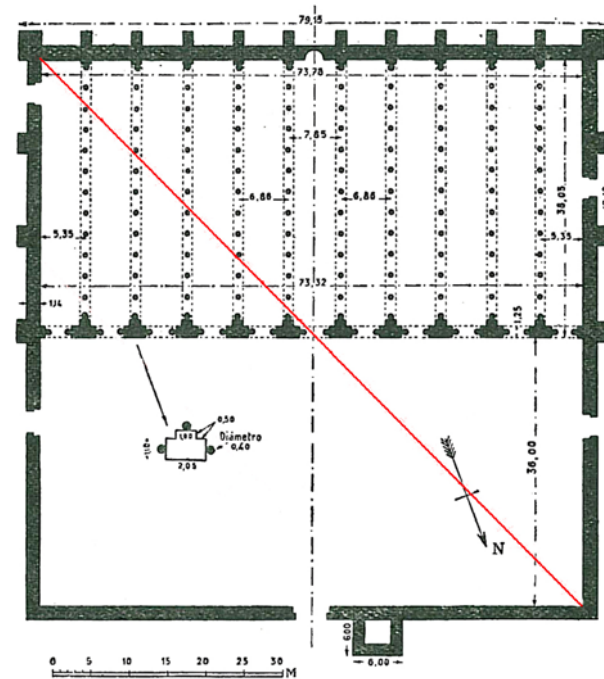
La comparació és adient en el moment en què coneixem suficientment el procés constructiu de les Drassanes i abans d'endinsar-nos en les grans ampliacions que varen tenir lloc a mitjan segle XVII, quan l'edifici quedà sotmès a la jurisdicció militar de la qual parlarem àmpliament al pròxim capítol.

Les paraules d'L. Mies van der Rohe, referint-se concretament a edificis d'èpoques anteriors a l'actual —«*un gran edifici quan era gran, gairebé sempre venia determinat per la seva construcció que era quasi el determinant de la forma espacial*»—,¹ ens suggereixen que de l'anàlisi d'edificis bastits en períodes propers a les Drassanes podem extreure conclusions pel que fa a si uns determinats principis arquitectònics es mantenen presents malgrat les diferents ubicacions, les distintes cultures i els diferents programes.

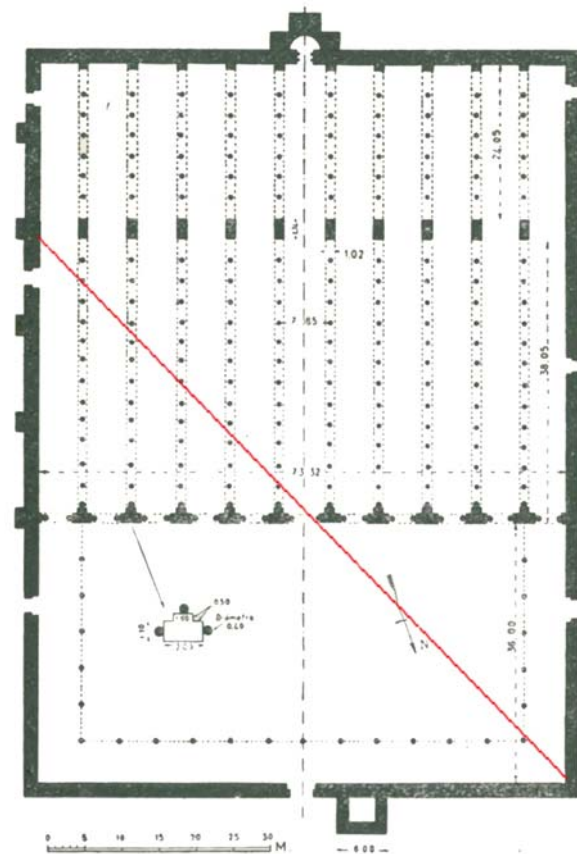
Aquesta anàlisi és adient fer-la sobre aquells edificis dels quals és viable disposar d'abundant informació de l'arquitectura, del sistema o els sistemes estructurals i dels aspectes que varen afectar la construcció. Per tal d'obtenir la informació gràfica necessària han de ser edificis existents, preferentment visitables, per poder així extreure conclusions sobre les possibles similituds amb les Drassanes.

Òbviament, com en el cas de les Drassanes, es tracta d'examinar edificis de caire monumental i serà només des de l'arquitectura que ens interessa l'anàlisi d'aquests edificis. Tot i que per la seva importància cultural normalment són explicats acompanyats de la seva abundant història, les dades i comentaris de caràcter històric tenen aquí un interès relatiu, ja que el que pretenem tot al llarg d'aquest estudi és només situar el lector en un determinat moment.

Les Drassanes, tant pel que fa a l'ús com a l'estructura formal constitueixen una tipologia singular. Resulta difícil trobar informació gràfica —tot i que hi ha referències històriques— sobre Drassanes anteriors a la de Barcelona. Acotant la recerca a l'àmbit de la Mediterrània i donada la similitud tipològica dels vaixells que hi operaven, l'*Arsenale* de Venècia és un dels pocs exemples documentats de l'època medieval i sobre el qual han estat realitzats diversos estudis. A Espanya, les Drassanes de Sevilla —tot i haver sofert moltes reformes—



Planta de la primera mesquita segons Torres Balbás.



La primera ampliació segons Torres Balbás.

han passat actualment a mans de les institucions públiques, la qual cosa ha permès de fer-ne estudis arqueològics i descobrir que tal com havien sigut en la concepció original eren sensiblement similars a les Drassanes de Barcelona. Es per això que sembla d'interès tractar d'establir unes quantes comparacions amb els dos edificis esmentats. Així mateix, si no limitem l'anàlisi a edificis amb el mateix programa podem trobar entre els monuments d'èpoques anteriors un referent espacial que cal tenir en compte: es tracta de la Mesquita de Còrdova.

En aquest capítol analitzem, doncs, tres edificis d'estructura similar a la Drassana de Barcelona, per tal de poder esbrinar si la concepció formal d'aquesta és única o es troben antecedents de l'estructura constructiva i espacial en edificis anteriors. La Mesquita de Còrdova podria haver inspirat la idea d'un espai no compartimentat, indefinit, neutre. Les Drassanes bètiques i l'Arsenal venecià podrien ser l'origen d'un model tipològic per resoldre un programa de producció industrial.

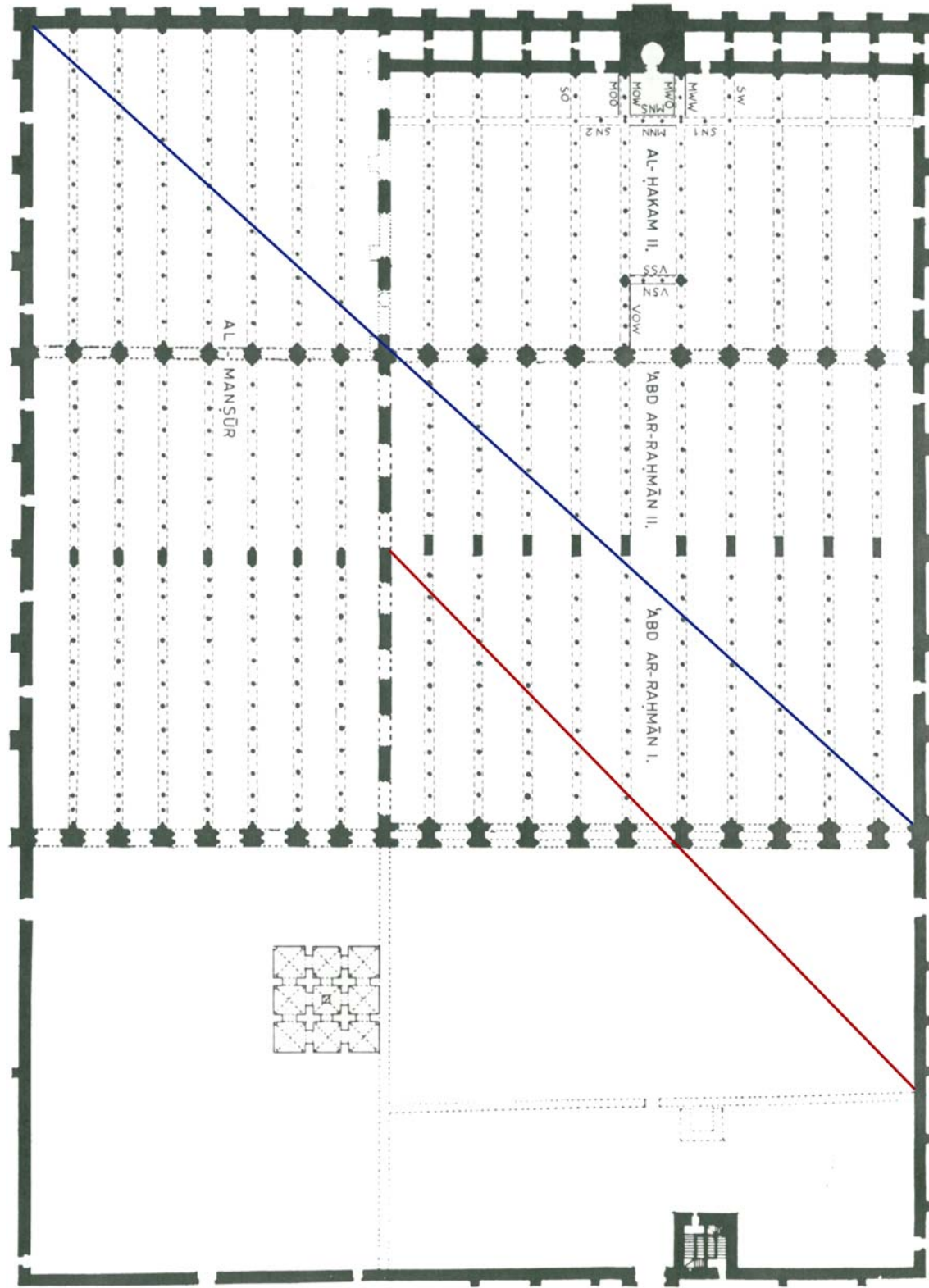
La Mesquita de Còrdova

La comparació entre ambdós edificis la centrarem en els principis arquitectònics següents: la geometria del traçat inicial, la simetria, l'estructura constructiva —el principi de superposició— els elements de travesa, el desguàs de les cobertes i la concepció espacial, és a dir, la tendència vers la isotropia. També caldrà fer esment de la manera com varen produir-se les successives ampliacions per tal de comprovar la interacció dels principis arquitectònics.

Per altra banda, la comparació és també oportuna pel que fa a les respectives restauracions. El primer arquitecte que per encàrrec de l'Estat va restaurar la Mesquita va ser Ricardo Velázquez Bosco, al voltant del 1908. La seva manera d'actuar en el monument no va ser molt distant de com va entendre i intervenir en les Drassanes, unes dècades més tard, l'arquitecte Adolf Florensa i Ferrer com a Director del Servei per a la Conservació i Restauració de Monuments de l'Ajuntament de Barcelona.

La construcció de la Mesquita va començar cinc-cents anys abans que les Drassanes i, tot i que en aquest període va ampliar-se tres vegades, en els dibuixos de Torres Balbás es demostra com l'estructura formal era ja definida a la primera mesquita i dona la pauta per a la resta d'ampliacions.

La geometria era molt present a l'arquitectura islàmica quan en temps d'Abderramán I, l'any 780, es va bastir un recinte quasi quadrat (mides interiors 73,78 x 74,05 m) amb murs de tancament de maons de 0,85 m d'amplada. El mur oposat al de l'entrada era el mur que marcava la direcció a la qual haurien d'alinejar-se frontalment els fidels. Aquest mur, característic de totes les mesquites, s'anomena *alquible* i conté el local sagrat (el *mirhab*), que pel fet d'estar situat en el centre de l'alquible introduí el principi formal de la simetria.



Planta de la mesquita de Còrdova amb totes les ampliacions (segons C. Ewert). Les diagonals han estat dibuixades per l'autor i mostren com la proporció es va mantenir en les diferents ampliacions des de la primera mesquita a la d'Almazor.

Aproximadament la meitat del recinte era un pati d'accés. A l'altra meitat s'hi va preveure la construcció de l'oratori. La proporció entre la llargada i l'amplada de la part bastida era $\frac{1}{2}$, per tant hi ha un predomini de l'amplada sobre la llargada.

Per tal d'aixoplugar aquest espai de 73,78 x 38,05 m es varen disposar deu línies estructurals perpendiculars a l'alquible sobre les quals es recolzaven encavallades de fusta que formalitzaren les cobertes a dues aigües. Eren, doncs, onze naus de dotze trams (6,86 m), la central més ampla (7,85 m), les laterals més estretes (5,35 m) orientades vers l'alquible.

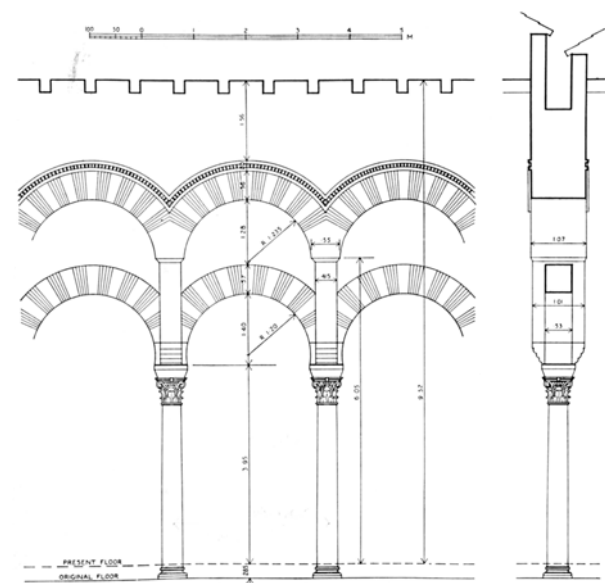
El sistema estructural emprat, a base de columnes i arcades superposades, permetia un recolzament de la coberta sobre elements portants d'extremada lleugeresa. Les columnes cilíndriques de marbre de diferents colors, amb base i capitell, d'una alçada aproximada de 4 m, eren un element molt important per determinar, a l'alçada dels ulls, un espai adient amb la filosofia de la religió musulmana: un espai abstracte, indiferenciat, neutre, que permetia enfilades en diagonal; un espai que caracteritzaria per sempre la Mesquita de Còrdova.

Damunt de les línies estructurals varen disposar-se les canals de desguàs de les cobertes. Aquesta particularitat obligà que el coronament de les línies estructurals fos més ample que la base de columnes. Les cobertes varen situar-se a una alçada adient en relació amb la superfície de l'oratori, per la qual cosa cada línia estructural era una doble arcada: la més baixa era formalitzada per les columnes i arcs de ferradura; la situada al damunt era formalitzada per pilars i arcs de mig punt. Aquesta arcada era molt més gruixuda que l'inferior per tal d'allotjar la canal de desguàs esmentada. Aquest gruix va ser assolit per volades successives mitjançant uns elements especials: els modillons formats per la superposició de rotlles.

La superposició de les arcades va representar un gran estalvi de material i, per tant, de pes sobre les columnes. Tant el material com el pes encara varen reduir-se més deixant buits els carcanyols de l'arcada inferior.

La manca d'elements de travada, mitjançant tirants de fusta o metàl·lics tan nombrosos a quasi totes les altres mesquites, és una altra de les característiques de la Mesquita de Còrdova, la qual cosa introdueix la sensació d'inestabilitat d'aquestes arcades.

L'estabilitat de les arcades, segons l'enginyer Fernández Casado,² «és assolida per la massa rígida, en forma de creu, formada pels pilars rectangulars (el costat llarg dels quals és perpendicular al pla de les arcades) i els salmers dels arcs de ferradura. Aquestes masses rígides són travades per la part alta d'aquests arcs (la part en forma d'arc escarser) que actua com a trava tant pel que fa a la compressió (per efecte del descintrament pel qual queda sotmès a una precompressió inicial) com a la tracció, ja que en intercanviar-se esforços horitzontals de tracció (l'arc) no se separa del seus estreps, perquè enlloc



Alçat i secció dels arcs de la mesquita (segons C. Ewert).

d'escurçar-se per aquest esforços, el que aquests produeixen és una disminució de la precompressió inicial adquirida».

Els arcs de ferradura de la Mesquita, doncs, no suporten res però són absolutament necessaris pel fet que traven tota l'arcada, per la qual cosa són anomenats *arcs de trava*. El fet que la funció d'aquestes arcades sigui a la vegada portant i de desguàs permet d'assimilar-les a un mur perforat i a un aqüeducte, i per tant d'anomenar-les *murs-aqüeductes*.

La primera ampliació va fer-se mitjançant la perforació del mur de l'alquible, tot i que conservant els contraforts, perllongant les naus fins tancar-les amb un nou mur que constituïria el nou alquible. A la segona ampliació es va procedir de la mateixa manera, tot i que els elements portants del mur (que constituïa aquest segon alquible) expressaven amb més contundència el seu caràcter de travada general de les arcades. La segona ampliació finalitzà amb un doble mur de tancament que va conformar el nou alquible i allotjaren, entre ambdós, el *minrhab*.

Tal com expressen les plantes, els alarifs (els arquitectes) de les distintes ampliacions no varen enderrocar, ans tan sols varen perforar, els diferents murs gruixuts que formaven els alquibles transformant-los en formidables estructures tridimensionals que estabilitzen els murs-aqüeductes entre si, i és per aquest fet que tota l'estructura portant de la Mesquita està estabilitzada.

L'estructura espacial de la Mesquita ve donada per la proliferació ordenada de les columnes, que per les seves particularitats de proporció (4 x 0,60 m), d'estar acotades pels capitells i pels modillons i per ser d'un material diferent, més noble, suggereixen la intenció de l'alarif de potenciar la visual horitzontal a l'alçada dels ulls vers l'alquible enlloc de dirigir la visió vers les fosques cobertes que inevitablement conduïrien a descobrir la direccionalitat de les naus. D'altra banda, aquesta direccionalitat era intencionada (però contrària a la majoria de les mesquites), i assenyalava el mur sagrat.

Si bé és evident que per la diafanitat i transparència de les arcades els arcs destaquen sobre el fons per la dualitat dels colors, en aquesta alçada de la vista es produeixen visuals preferentment en diagonal, per la qual cosa s'intueix la neutralitat de l'espai que tendeix vers la isotropia apropiada al culte islàmic.

Hem comprovat com els principis formals, estructurals i espacials analitzats fins ara eren ja presents a la primera Mesquita. Concretament, ens referim a:

- La simetria, evidenciada per la centralitat d'un eix que conté la porta exterior del recinte, la nau més ampla i el *minrhab*.
- La disposició de línies estructurals paral·leles marcant una direccionalitat vers un mur disposat en perpendicular suposadament assenyalant la direcció de la ciutat sagrada.



Dibuix de l'autor.

- La configuració d'aquestes línies estructurals mitjançant dos arcs superposats damunt esveltes columnes que proporcionaven diafanitat i transparència a l'espai interior. Aquestes línies estructurals, a la part massissa superior, formalitzen unes canals per al desguàs de les cobertes, per la qual cosa podem associar-los a murs o arcades-aqüeductes.
- La travada de les línies estructurals, per efecte de la forma bicòncava de les arrencades dels arcs de ferradura.
- Els diferents mecanismes de tractament de la part baixa de les arcades, per tal de convertir l'espai interior en un espai isòtrop.

Tots aquests principis eren tan determinants que, tot i que finalment la superfície aixoplugada va ser quintuplicada, les ampliacions posteriors no suposaren transformacions radicals del conjunt edificat.

En efecte, la Mesquita va ser ampliada vuit trams més perllongant les onze naus. La part edificada passà de rectangular, amb un domini de l'amplada sobre la llargada (tot i la direccionalitat longitudinal de les naus), a quadrada. En ambdues situacions, podem considerar que l'espai de l'oratori era neutre, isòtrop. Un segle i mig més tard va ser ampliada per segona vegada amb dotze trams més, sempre prolongant les primeres onze naus. La part edificada va passar de quadrada a rectangular però en sentit longitudinal. El domini era ara de la llargada, per la qual cosa l'espai havia passat d'indiferenciat a direccional vers l'alquible (direccionalitat augmentada per la disposició de les naus també vers l'alquible).

Aquesta segona ampliació introduí nous elements constructius i nous mecanismes formals per tal de crear dues zones privilegiades i il·luminades en la nova part de l'oratori. Amb aquesta finalitat, aquests espais de gran alçada eren coberts amb cúpules nervades en les quals la llum s'introduïa per finestrals laterals. Aquest alts espais varen necessitar de nous elements de travada amb forma de creu de Sant Andreu, que va ser assolida per arcs polilobulats.

La Mesquita va aconseguir amb aquesta segona ampliació el seu moment d'esplendor, tant des del punt de vista arquitectònic com polític i religiós. La Mesquita va engrandir-se sense perdre la continuïtat d'allò ja construït en la Mesquita original i va conservar tots els principis formals i estructurals inicials.

Almanzor va dur a terme l'última ampliació entre els anys 987 i 990 adjuntant vuit naus de trenta-cinc trams al mur de tancament de llevant de les darreres ampliacions mitjançant arcades o murs-aqüeductes similars als anteriors. Aquest mur de llevant no va ser enderrocat ans fou perforat i va formar part de l'interior de la Mesquita. La llargada d'aquesta ampliació era tan gran que, per tal d'evitar la inestabilitat estructural de les

arcades (que ja hem comentat), els alarifs varen preveure la prolongació dels dos murs perforats que constituïen els alquibles de la Mesquita original (la qual cosa avui dia no és evident) i de la primera ampliació. La construcció d'aquest darrer mur travat amb el mur de llevant va ser determinant tant des del punt de vista de trencar la visual direccional vers el nou alquible com de l'estabilitat del conjunt.

La forta presència d'aquests dos murs perforats en l'espai interior va imposar una nova lectura de la Mesquita i va anul·lar la direccionalitat donada per les dues ampliacions anteriors tornant a l'espai indiferenciat de la primera Mesquita, que constitueix un dels trets més característics de l'edifici.

La comparació de les plantes de les diverses ampliacions de la Mesquita i de les Drassanes ens permet de comprovar no tan sols quins han estat els principis arquitectònics comuns ans la força del traçat que han mantingut, en ambdós edificis, aquests principis inalterables malgrat les distintes ampliacions i reformes.

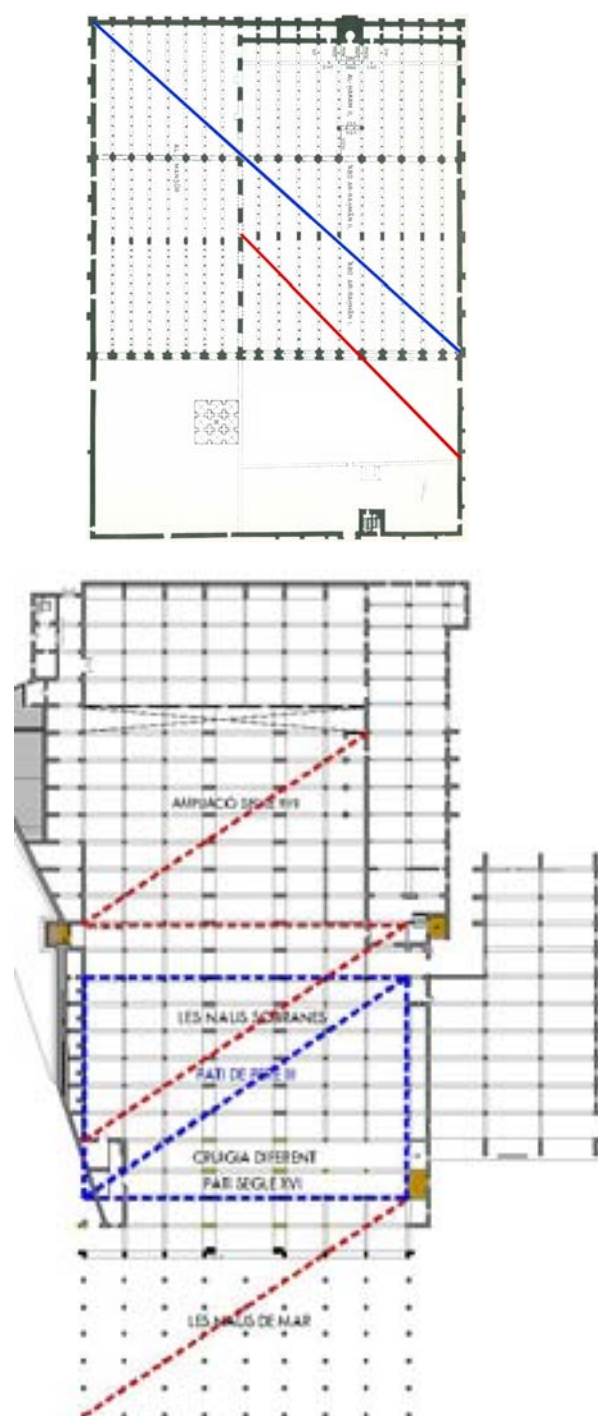
La simetria

El principi formal de la simetria apareix a la Mesquita en l'eix que a través de la nau central uneix la porta d'accés al recinte amb el *minhab*. Aquest eix central es manté en la primera i segona ampliacions i queda desplaçat per la tercera ampliació.

A les Drassanes és en la configuració del recinte amb les tres torres de defensa per banda que es manifesta la simetria, i ho fa mitjançant un eix que travessa la torre central (d'accés) el traçat del qual, recordem, provenia de l'estructura urbana de la ciutat. Les diverses construccions executades a l'interior del recinte, però, no evidencien aquest eix fins que amb l'aixopluc total del recinte apareix un pati transversal per a la il·luminació de les naus. Anys més tard serà un altre eix, perpendicular al primer i fruit de la construcció d'una nau doble central per enderroc de dues naus medievals, el que pren finalment el protagonisme de la simetria de les Drassanes. Aquest es manifesta a la façana de mar mitjançant una gran arcada, tot i que, com en el cas de la Mesquita, està desplaçat del conjunt edificat.

L'estructura i els elements de travada

El principi de superposició de les arcades de la Mesquita, com a mecanisme formal per donar més alçada a l'oratori, va implicar la necessitat que els massissos bicòncaus de les arrencades dels arcs de ferradura del primer nivell actuessin com a trava de tota l'arcada. La travada de tot el conjunt estructural es fa mitjançant murs gruixuts perforats tant els interiors com els de tancament pel nord i pel sud, i pels murs de tancament amb contraforts de llevant i de ponent. Els murs gruixuts de tancament són murs de dues fulles travades que fan de contraforts dels finals de cada arcada.



Estudi comparatiu de les diverses ampliacions de la Mesquita i de les Drassanes.

L'estructura portant de les Drassanes és formada per l'encreuament a 90° de dues arcades: les arcades-aqüeductes, disposades en sentit longitudinal, formalitzen les naus, i les arcades diafragmàtiques, disposades en sentit transversal, formalitzen els trams. Les arcades queden travades en cada encreuament i això fa que l'estructura sigui estable en si mateixa.

Les naus primitives (de les quals, recordem, queden dos trams per l'enderroc de sis trams) mostren que els pilars eren quadrats. La necessitat de disposar, possiblement pel pendent del terreny, de naus de major alçada a cada ampliació va comportar que els pilars passessin a lleugerament rectangulars per tal d'absorbir, sobretot en el moment del descintrament dels arcs, els majors esforços en sentit longitudinal.

Tot i que els pilars són rectangulars, el gruix de l'intradós dels arcs d'ambdues arcades és el mateix. L'acurat disseny de l'estructura de les Drassanes es manifesta en l'arrencada dels arcs de les arcades diafragmàtiques on, quasi imperceptiblement, apareixen les pedres que formen les cantonades treballades com a capitells.

Les arcades-aqüeductes disposaven de contraforts en els extrems; a les arcades diafragmàtiques són els pilars dels extrems els que giren 90° per tal de contrarestar les empentes.

La relació espai construït/espai lliure; la manera de realitzar les ampliacions; la il·luminació interior

Les successives ampliacions de la Mesquita consistiren a prolongar les naus vers l'espai exterior mitjançant la perforació dels murs de tancament: l'alquible en dues ocasions i el mur de tancament lateral a la darrera ampliació. La segona i tercera ampliacions comportaren l'engrandiment del pati de recepció per tal de proporcionar la superfície construïda amb la superfície oberta del pati, el qual distribueix a l'espai interior la llum natural que va minvant a mesura que els fidels s'acosten a l'alquible. Cap ampliació de la Mesquita presenta patis amb la intenció d'il·luminar l'espai de l'oratori. La llum natural era prevista per petites obertures en els murs laterals i per les cúpules de la segona ampliació (en aquest estudi obviem la modificació de les cobertes realitzades posteriorment a l'època califal i la transformació de la Mesquita en catedral catòlica, obra d'Hernán Ruiz el Viejo, d'Hernán Ruiz el Joven i de Juan de Oliva, que varen introduir la llum natural pels creuers, amb la qual cosa, tant per una intervenció com per l'altra modificaren el concepte d'il·luminació dels oratoris àrabs).

Contràriament a la Mesquita, les dues primeres ampliacions de les naus de les Drassanes varen realitzar-se a l'interior del recinte, amb la qual cosa varen omplir l'espai prèviament acotat del pati. En la primera ampliació varen bastir-se vuit naus de dos trams situades

adjacents al mur de tancament de nord; la segona ampliació va realitzar-se a partir d'aquestes naus sobiranes en direcció al mar aixoplugant quasi tot el pati (excepte un tram que va quedar com a pati ubicat a l'eix de l'accés). Totes les naus varen ser construïdes amb la mateixa modulació que les primeres naus de mar.

Per saturació del recinte primitiu i per causa del forçat enderroc de sis trams de les naus de vora mar, la prolongació vers l'espai exterior no es va dur a terme fins a la tercera ampliació en la qual varen realitzar-se dues operacions: en la primera operació varen prolongar-se les arcades diafragmàtiques per damunt (sense enderrocar) del pòrtic de llevant amb el resultat de tres naus de major amplada i alçada; en la segona, es perllongaren les arcades-aqüeductes més enllà del mur de tancament de nord, cosa que va donar lloc a un gran espai cobert. Ambdós nous espais de caràcter industrial, el programa dels quals era de producció (ja sigui de vaixells o de canons) i d'emmagatzematge, eren il·luminats fonamentalment per les cobertes, per obertures a les façanes i per petits patis.

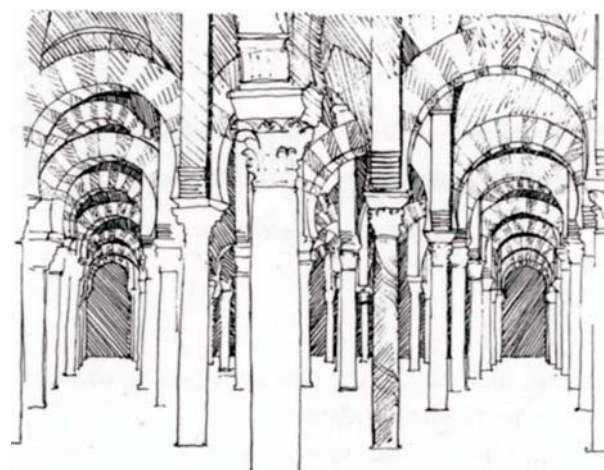
La transparència

La diafanitat de l'espai és una característica comuna a ambdós edificis. A la Mesquita hi apareix de dues maneres: per una banda, per la distribució de les columnes segons una virtual malla rectangular aconseguint el màxim d'enfilades des de qualsevol punt de vista i, per l'altra, perforant els murs-aqüeductes. El fet de pintar els arcs de dos colors crida l'atenció i suggereix la intenció de potenciar aquest efecte de transparència en dirigir-hi la mirada.

Pel que fa les Drassanes, és també per la distribució dels pilars quadrats als vèrtexs d'una malla rectangular i per les grans perforacions d'ambdues línies d'arcades que l'espai de les naus presenta l'aspecte de sala hipòstila, la qual cosa permet les enfilades des de qualsevol punt (possiblement això era adient per tal de controlar les feines). La transparència era evident en els períodes d'abans de l'ocupació militar quan les naus no eren compartimentades. Tal com veurem al capítol VI aquest fet dirigirà, a finals del segle XX, les actuacions de reforma i restauració de l'edifici que vàrem realitzar.

L'espai direccional i l'espai neutre

A la Mesquita original la característica que la fa (quasi) única és la disposició de les arcades en sentit perpendicular a l'alquible. El fet que la planta fos un rectangle oblong (més ample que llarg) i la introducció de virtuals encreuaments entre elements estructurals que portessin a establir una segona direcció paral·lela a l'alquible, suggereixen que l'alarif pretenia la percepció d'un espai neutre que, tal com hem esmentat, era el que potenciava la religió islàmica. La primera ampliació no va variar aquesta percepció, ja que la planta de l'oratori



Dibuix d'Anton Capitel mostrant les enfilades a la mesquita de Còrdova.



Interior de les Drassanes de Barcelona (dibuix del natural de l'autor)

era quadrada. Amb la segona ampliació la planta va esdevenir rectangular, amb un domini de la llargada sobre l'amplada, i la direccionalitat de l'espai vers l'alquible era evident.

Hem comentat que la intenció de perforar els antics alquibles era fonamentalment per raons estructurals. Una segona lectura és possible si considerem que el fet de no enderrocar els alquibles suposa entendre l'espai d'una manera segmentada si apreciem per separat tant les anteriors mesquites com la pròpia de la segona ampliació. D'aquesta manera, l'espai és neutre en cadascun dels segments. Amb la tercera ampliació la planta va tornar a ser quadrada, per la qual cosa l'espai tornà a ser catalogat com a neutre, indiferenciat o isòtrop.

A les Drassanes, des de la construcció del primer portal de mar, la direccionalitat dels murs-aqüeductes és contraposada a les arcades diafragmàtiques. La repetició tram a tram d'aquest portal formà el primer cos de naus, anomenat *naus de mar*. Comparant amb la planta de la Mesquita original, la proporció també oblonga d'aquesta part aixoplugada suposà la neutralitat de l'espai. En les ampliacions posteriors serà el pati allargat el que permetrà aquella segona lectura de les Drassanes segmentades, per la qual cosa entenem que no es va canviar la percepció espacial. Formant part de la tercera ampliació, la construcció de la nau doble central implicà el reconeixement d'esmenar la traça inicial de l'edifici (que explicarem detalladament al capítol IV), per la qual cosa l'espai payoutat per als pilars quasi quadrats que resultava sense una direcció aparent es va fer direccional.

Tot i això, el fet que els pilars de les successives ampliacions de les Drassanes siguin quadrats (en realitat, lleugerament rectangulars) implica la dificultat d'establir un predomini de les naus sobre els trams i l'espai interior tendeix a apreciar-se, a l'alçada de la vista, com a neutre.

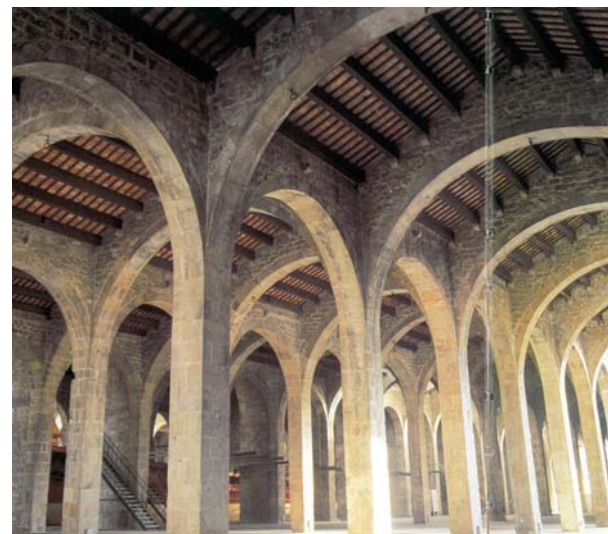
La conclusió és que un sistema estructural a base de murs-aqüeductes més o menys perforats que incorpori el desguàs de les cobertes i constitueixi al mateix temps l'estructura constructiva i l'espacial comporta, des del punt de vista de la concepció de l'espai, la determinació dels mateixos principis arquitectònics malgrat els diferents programes i els diversos materials emprats.

A la Mesquita serà la superposició d'arcs, per tal de donar més alçada que l'habitual en els oratoris islàmics, un dels trets estructurals i formals més característics; a les Drassanes serà la travada de les arcades-aqüeductes mitjançant una altra línia estructural, també perforada amb grans arcs de mig punt, disposada perpendicularment a la primera. En ambdues és la buscada transparència de l'espai sagrat i de l'espai industrial la que va forçar la màxima perforació dels murs: a la Mesquita, deixant els arcs inferiors sense massissar, sense carcanyols; a les Drassanes, amb l'esveltesa dels pilars i el mínim gruix possible damunt de la clau dels arcs per tal de disposar les canals.

La insistent direccionalitat de les naus a causa de la disposició dels murs-aqüeductes és neutralitzada: a la mesquita, per l'encreuament virtual d'una segona direcció donada pel



Interior de la Mesquita (Foto de l'autor)



Interior de les Drassanes de Barcelona (arxiu Museu Marítim de Barcelona)

gruix dels arcs de mig punt superiors (que descriurem en relació amb les Drassanes de Sevilla); a la Drassana barcelonina, per les arcades diafragmàtiques. Aquesta recerca de la doble direcció fructificà, en ambdós casos, en la qualitat espacial de la isotropia.

Finalment, hem apuntat a l'inici del capítol que, en diferents moments de la primera meitat del segle XX, els edificis que comparem varen ser objecte d'importants restauracions: Ricardo Velázquez Bosco va intervenir en la Mesquita i Adolf Florensa ho va fer en les Drassanes (d'aquesta intervenció parlarem àmpliament al capítol V). Tot i que les teories sobre restauració d'edificis històrics no eren les mateixes a l'època de Velázquez Bosco que a l'època de Florensa, aquests arquitectes varen intervenir en les respectives obres amb un esperit similar: la voluntat de fer el que segons ells demanava l'arquitectura del monument per damunt dels dictats de l'arqueologia, de la història o de la construcció més estricta.

En efecte, Gabriel Ruiz Cabrero, com a arquitecte que ha dirigit obres de restauració a la Mesquita, ha estudiat els projectes i les obres realitzats a l'edifici des del segle XV prestant especial atenció a les realitzades a partir del 1915 per l'arquitecte R. Velázquez Bosco.

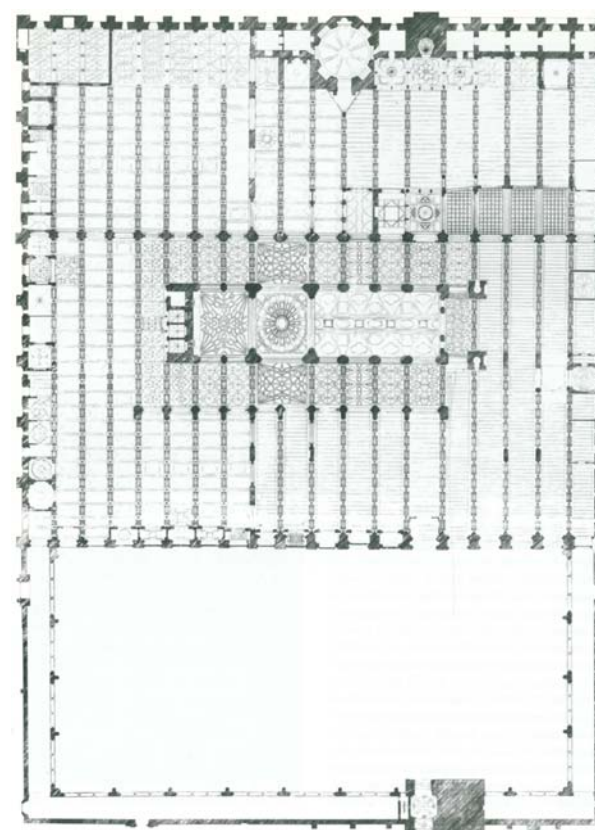
Segons Ruiz Cabrero:³ *«Velázquez Bosco va restaurar la Mesquita a partir d'una imatge molt personal i preconcebuda del monument en el seu moment de màxima esplendor; imatge que va ser fruit tant de l'estudi de textos antics, dels testimonis de persones vinculades al monument per generacions, com pels descobriments arqueològics que va dur a terme. Es tractava de millorar l'edifici en la via de la teoria de la restauració que proposava Viollet-le-Duc, i en aquest sentit, buscant la imatge ideal va introduir elements aliens a la història de l'edifici.»*

Malgrat que en general va utilitzar les mateixes tècniques amb les quals havien estat construïdes de manera que no existís diferència amb l'original, no va dubtar a utilitzar materials i tècniques moderns sobretot en elements estructurals que quedarien ocults.»

Tal com veurem al capítol V les intervencions d'Adolf Florensa a les Drassanes porten a concloure que l'arquitecte va actuar amb rigor científic i històric, però per damunt de tot amb sensibilitat introduint allò que considerava que hauria de ser l'edifici quan aquest, com és el cas de les Drassanes, havia d'assolir una funció diferent a la de l'origen.

Florensa, home molt culte, professor i amb una obra de nova planta important, era coneixedor de les teories sobre restauració que es discutien en aquell moment. La seva posició davant la restauració era molt personal, i se servia de materials i formes anàlogues a les de l'edifici, utilitzava les més simples i fugia dels detalls ornamentals.

Florensa projectava pensant no tant en una restauració basada en la història ans en la futura destinació de l'edifici. Dit d'una altra manera, les actuacions de Florensa tendeixen a tornar a fer «viu» l'edifici, objectiu que aconsegueix amb una admirable integració ambiental i paisatgística. Tanmateix, el fet és que per tal d'obtenir aquests resultats arquitectònicament



Planta actual de la Mesquita dibuixada per Ruiz-Cabrero.

vàlids no dubta a introduir-hi elements que, des d'un punt de vista de la restauració més estricta, possiblement no eren els més adients.

Florensa, actuà en les Drassanes motivat per clarificar l'estructura constructiva i espacial donat el nou ús de l'edifici. Velázquez Bosco tractà el monument com a testimoni d'una època ja fos posant en valor allò que estava degradat com redissenyant allò que havia desaparegut.

Aquesta postura de Velázquez Bosco, no exempta de crítica —«*la seva professionalitzada però ambigua actitud, derivada de les contradiccions de la restauració en estil i de les difícils qüestions que a la Mesquita es plantegen, converteix la seva feina en fortament desigual, alguns cops confusa, altres clarificadora del complex conjunt*»—,⁴ però també acceptada: «*totes les (seves) actuacions varen ser realitzades amb el màxim rigor constructiu i sempre varen contribuir a millorar la dignitat de l'edifici [...] Aquesta restauració que un profà no distingeix és entre les més intel·ligents i poètiques de la mesquita*»,⁵ la trobarem en certes restauracions que va realitzar Florensa qui, com veurem més tard, no va dubtar a posar per davant de les solucions adients a les teories o a les normes allò que li dictava la sensibilitat com a arquitecte. Aquestes crítiques, per l'interès en la comprensió de les intervencions de Florensa, les hem incloses a les conclusions del capítol V en el qual parlarem àmpliament del seu treball.

L'Arsenal de Venècia (l'Arsenale)

Les primeres dades conegudes sobre l'Arsenal venecià el situen a principis del segle XII. Tanmateix, per tal d'entendre la importància de l'edifici per a la ciutat ens remetrem a un escrit de J.R. Hale recollit per A. Toynbee,⁶ en el qual explica la Venècia del segle XV. J.R. Hale fa una descripció de les construccions que constituïen la fàbrica de vaixells, possiblement la més gran d'Europa i per tant de la Mediterrània en aquell temps. Esmenta la disposició de les naus als costats d'un canal, especifica la superfície que ocupaven i es fa ressò del sistema d'aprovisionament de les galeres en cas de guerra: «*Els forasters anaven plens de la magnitud de l'Arsenal i dels sistemes de producció en cadena amb el qual es bastien i equipaven les galeres [...]. Totes les galeres de guerra i moltes de mercants eren bastides per l'Estat en l'Arsenal de Venècia el qual ocupava seixanta acres de terra i aigua i donava feina a dos-cents mil obrers. Per tal d'evitar que el poder turc els dominés, aquests varen modificar l'Arsenal d'acord amb les noves exigències: primer varen aixoplugar els molls construint-hi naus per a 8 galeres; més tard, l'Arsenal va ampliant-se mitjançant noves dàrsenes vers el nord. Disposaven —els venecians— d'una gran reserva de galeres aptes per a ser equipades i avarades en el mínim temps possible. Aquesta tècnica d'aprovisionament va anant agafant, amb el temps, cada vegada una més gran importància. Quan era necessària la mobilització, les galeres es deixaven relliscar cap a l'aigua i es*

remolcaven cap una sèrie de llocs d'aprovisionament fins que eren en disposició de ser ocupades per la tripulació.»

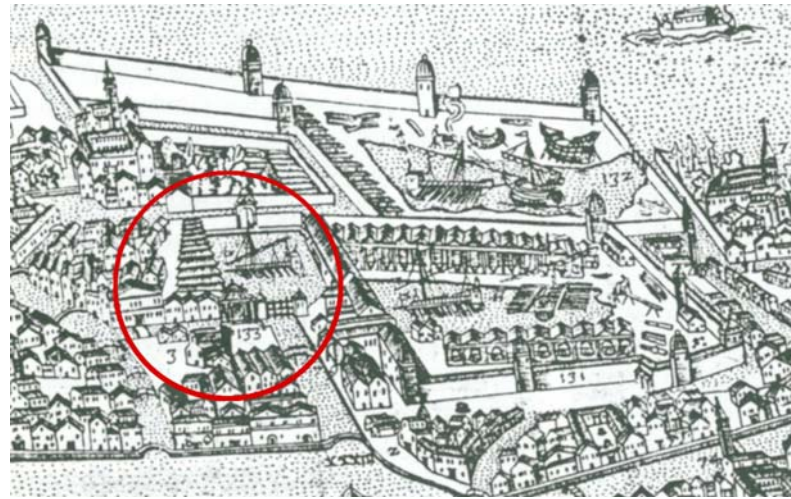
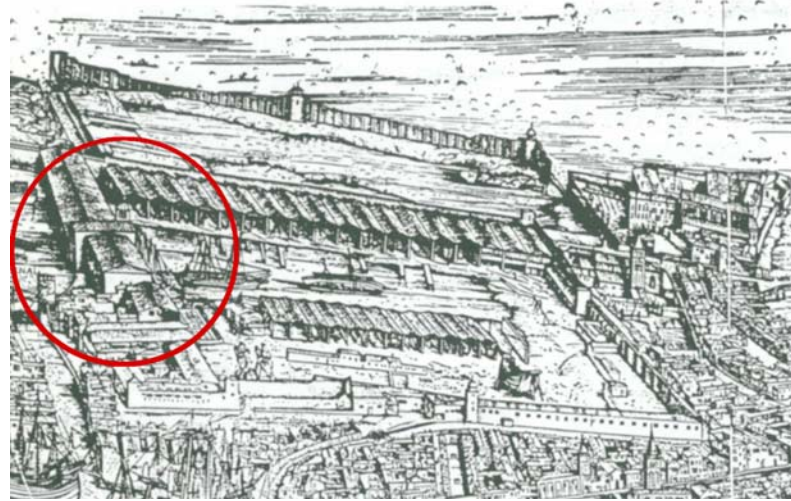
J.R. Hale esmenta el sistema de producció en cadena descrit pel viatger espanyol Pedro Tafur l'any 1436: «A l'entrada hi ha un gran carrer amb el mar en el mig —vol dir que el mar constituïa un canal entre dos molls— i en un costat són les finestres de les cases de l'Arsenal i el mateix a l'altra banda. I va sortir una galera remolcada per una barca i de les finestres els van donar, d'una les cordes; de l'altra, el pa; de l'altra, les armes, i de l'altra les ballestes i morters. I així de tots costats, tot el que necessitaven. I quan la galera va arribar al final del carrer tots els homes necessaris eren al vaixell, juntament amb el complement dels remes, i era equipada de cap a peus. D'aquesta manera varen sortir deu galeres, del tot armades, entre les hores tercera i nona.»

Tal com hem esmentat, les primeres construccions de l'Arsenal de Venècia varen realitzar-se a principis del segle XII, concretament l'any 1104. Aquesta data no és confirmada en cap document malgrat que és la indicada, el 1825, per l'enginyer Casoni com la de la fundació d'un conjunt de dues fileres de naus alineades a l'entorn d'una dàrsena i defensades per un mur perimetral. Aquest conjunt va anomenar-se *arsenale vecchio*.⁷

Al llarg de set segles, els venecians varen desenvolupar una immensa fàbrica de producció de vaixells de tot tipus, però sobretot de guerra, per mantenir el seu poder polític i econòmic a tot el Mediterrani.

A partir de les primeres construccions a l'*arsenale vecchio*, les Drassanes venecianes varen desenvolupar-se entre els anys 1300 i 1310 i s'hi varen disposar noves naus situades en els terrenys adjacents: al llac de Sant Daniel. Pocs anys més tard, a la dècada del 1320, es varen construir disset naus a la part nord del llac, que varen constituir el dit *arsenale nuovo*. No serà fins al darrer quart del segle XV que s'amplia amb una nova dàrsena, l'*arsenal novissimo*, el qual s'amplia succesivament amb la *vasca delle Galeazze* (1539), l'obertura del *canal delle Galeazze* (1581), amb la construcció d'una vintena més de naus i així altres ampliacions i transformacions de les construccions existents fins a l'annexió de l'illa delle Vergini, el 1875.

Diversos gravats realitzats el segle XVI, concretament els efectuats per Jacob de Barberi a principis de segle, per Gian Andrea Vavassore el 1535, per Furlani el 1565 i per Tommaso da Saló el 1567, mostren l'*arsenale vecchio*, el *nuovo* i el *novissimo* en plena producció.



De dalt a baix i d'esquerra a dreta: perspectives de De Barbari (1500); de Vavassore (1535); Furlani (1565); Tommaso da Saló (1957). Les naus de l'Arsenal Vecchio son les dibuixades a l'esquerra dels gravats. (Fons F. Laver i U. Bardisan).

El punt de vista des del qual varen realitzar-se els quatre gravats és el mateix. És una perspectiva aèria en la qual les naus que constituïen l'*arsenale vecchio* queden a l'esquerra de les imatges.

S'observa que les diferents construccions bastides al llarg del temps responen generalment a una uniformitat tipològica. La característica principal era la diferència entre les amplades que mostren els diversos grups de naus. La raó era que les naus eren concebudes com elements autònoms, la qual cosa permetia, al llarg del temps i segons els avenços de la tècnica, assolir les màximes llums estructurals possibles entre els elements portants, i així les naus eren cada vegada més amples. Els gravats mostren que aquestes grans llums estructurals eren cobertes mitjançant encavallades de fusta.

Això és així perquè, a diferència de l'arquitectura gòtica que es portava a terme en altres països, l'arquitectura veneciana i particularment la industrial no presentava mai els arcs formant arcades en el sentit transversal de la producció; els arcs eren sempre en els murs, bé per alleugerir-los, bé per obrir passos.

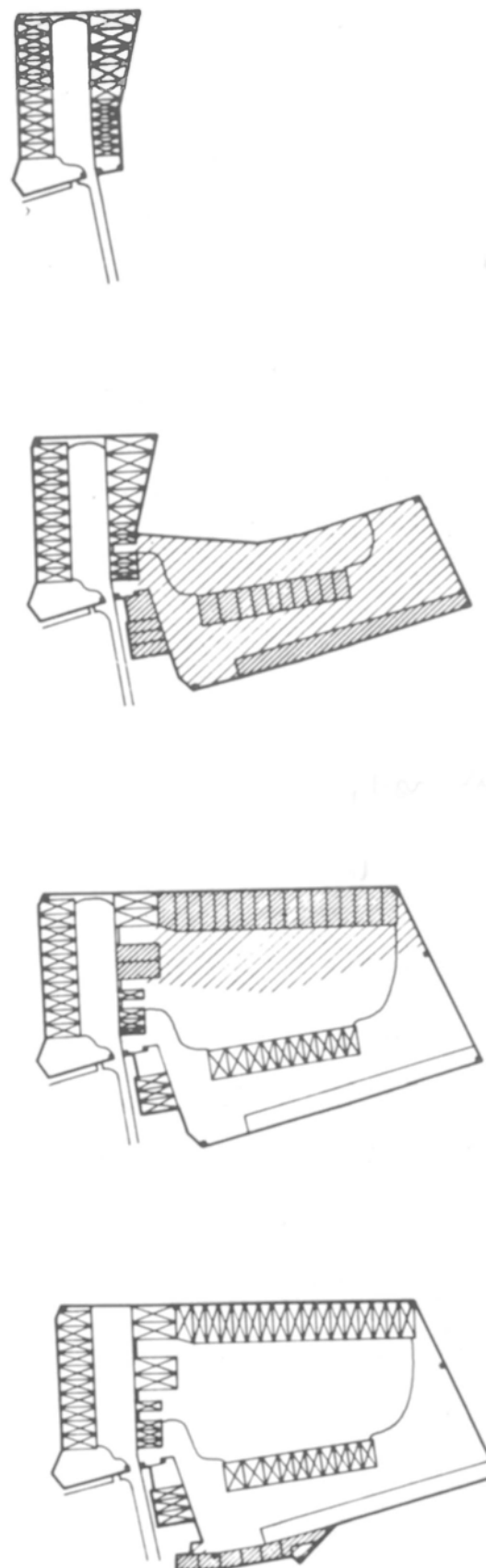
Sembla ser que «*les dimensions de les galeries no devien variar gaire d'un país a l'altre*».⁸ Sigui per aquest fet, sigui perquè hi havia unes bones relacions polítiques i comercials entre Catalunya i Venècia és molt probable que l'arquitecte de les Drassanes conegués personalment o per referències les naus de l'*arsenale vecchio*.

Són únicament aquestes naus les que són comparables amb les naus de les Drassanes de Barcelona, ja que les naus de l'*arsenale nuovo* varen ser bastides quan ja el projecte unitari, isòtrop i de creixement en tres direccions era una realitat a les Drassanes.

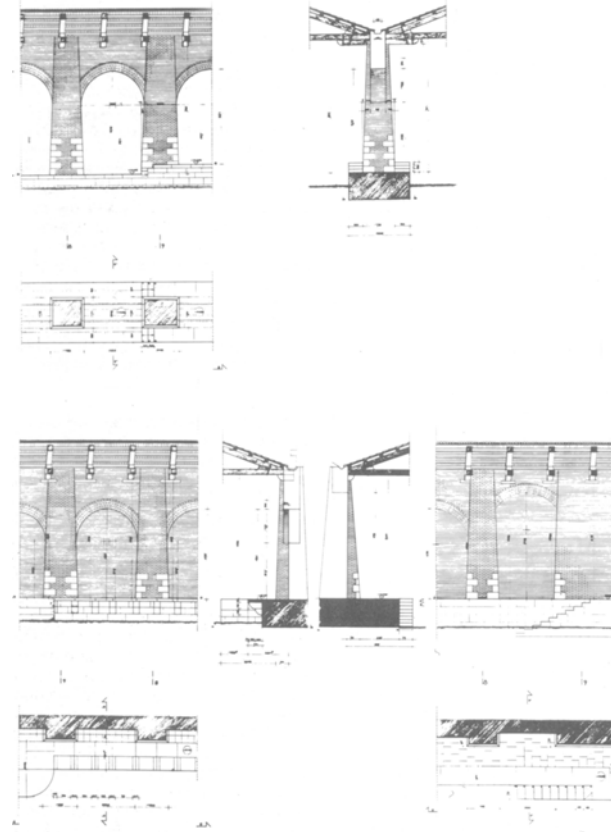
El fet que l'arquitecte conegués l'Arsenal és una mera suposició basada, però, en el fet que les mides d'una i altra construccions eren molt similars: la llargada de les naus era de 132 peus venecians (45,80 metres; un peu venecià 0,3477 m) per 192 peus catalans (49,15 m) a Barcelona; l'amplada, nau doble, de 48 peus v. (16,50 m) per 36 peus c. (9,20 m) a Barcelona i 31 peus v. (10,77 m) d'alçada per 44 peus c. (11,31 m) a la Drassana de Barcelona.

L'*arsenale vecchio* consistia en una sèrie de construccions al voltant d'un canal amb construccions a banda i banda.

Es tractava d'una dàrsena rectangular allargada amb naus en els costats llargs: un sistema elemental de deu «unitats de treball» —al principi descobertes i més tard aixoplugades— ritmades segons un mòdul deduït de l'objecte a fabricar, de les dimensions i de la manera de treballar dels venecians, és a dir, dos bucs alhora. La llargada de la dàrsena era de 200 m amb una amplada de 140 m; una proporció de 3 a 4 amb una subdivisió longitudinal en tres parts iguals, 1/3 pel canal i 1/3 per cada costat per les naus.



De dalt a baix: l'Arsenal Vecchio 1170; la primera ampliació sobre el lloc de S. Daniele 1300-10, l'Arsenal Nuovo 1320-1310; ampliació de 1390 (segons C. Magnani i F. Messina)



Els murs aqüeductes de l'Arsenale (segons M. de Paoli i M. Quendolo)

Les primeres naus varen ampliar-se successivament mitjançant un creixement per «unitats de treball» adjacents fins arribar al conjunt de les deu naus que mostren els gravats. Els murs de mitgera entre dues naus eren, doncs, comuns. Eren murs de càrrega formalitzats per pilars i arcs de maó, l'amplada dels quals permetia de situar la canal de desguàs de les cobertes, que eren suportades per importants encavallades de fusta que descansaven en permòdols també de fusta.

Estructuralment consistien en murs-pinyons amb contraforts a les naus dels extrems i murs mitgers entre les naus. En els murs (alleugerits mitjançant arcs de mig punt) s'hi recolzaven les encavallades de fusta que formaven les cobertes a dues aigües. Eren murs segmentats constituïts en realitat per pilars de secció piramidal i de base quadrada, situats cada 16 peus v. (5,56 m) entre eixos, que per la seva forma actuaven com a pilars-contraforts. És en aquests pilars-contraforts on es recolzaven els arcs, la qual cosa permetia la comunicació entre les naus. A la coronació d'aquests murs hi havia una canal per al desguàs de les cobertes a dues aigües que aixoplugaven les naus.

Tot i que es pot apreciar que aquests murs presentaven una certa discontinuïtat donada per la successió de pilars-contraforts i arcs, la forma era contundent com a mur portant i estable en si mateix, per la qual cosa i pel fet de conduir les aigües de desguàs, els podem anomenar *murs-aqüeductes*.

La llum natural que entrava per les obertures dels murs-pinyons separats uns 50 m, que constituïen les dues façanes, no era suficient per treballar a la zona del mig d'un vaixell. La il·luminació per patis no sembla evident, ja que la llum no arribava als laterals on els arcs dels massissos murs-aqüeductes eren estrets. L'única manera d'il·luminar aquesta zona era per les cobertes mitjançant tendals subjectes a les corretges de les encavallades. Les cobertes, doncs, d'aquests tres edificis industrials eren de teules i, com veurem més endavant en parlar de la Drassana sevillana, molt possiblement eren de posar i treure.

Tal com hem esmentat, l'interès de l'estudi d'altres edificis d'ús o d'estructura similar construïts a l'època medieval és per esbrinar quins aspectes d'organització, quins sistemes de construcció, quins problemes estructurals i formals de cadascun dels edificis varen influenciar l'arquitectura de les Drassanes de Barcelona. Hem explicat breument aquests conceptes a l'Arsenal, conceptes que a les Drassanes de Barcelona es concreten en el primer conjunt de naus bastides en els segles XIII i XIV.

En la comparació entre ambdós edificis convé distingir entre els murs (murs-aqüeductes) molt massissos de l'Arsenal i els murs molt perforats de les Drassanes més propers, aquests, al concepte d'arcada que al de mur. A aquestes arcades les anomenarem *arcades diafragmàtiques* a les línies paral·leles al mar i *arcades-aqüeducte* a les perpendiculars a aquelles.

Tal com hem descrit, el primer conjunt de naus de les Drassanes era format per vuit naus de vuit trams (anomenades *naus de mar* i de les quals avui dia queden dos trams). Recordem que l'edifici era conformat per dues famílies de línies estructurals, materialitzades per murs de pedra del mateix gruix, perforades mitjançant arcs de mig punt, una de les quals amb canal de desguàs a la part alta, l'altra amb mur triangular damunt els arcs per recolzar les bigues de la coberta, perpendiculars entre si, i per tant mútuament travades.

La intersecció dels dos plans verticals, materialitzats per les arcades, proporciona un element de secció quadrada: els pilars d'aquestes naus, doncs, eren quadrats (els pilars dels dos trams que queden són quadrats, cosa que permet de suposar que també eren quadrats els pilars dels sis trams enderrocats al segle XVII). La diguem-ne infinita repetició d'aquests pilars generà el magnífic espai isòtrop de les Drassanes.

De l'anàlisi d'ambdós edificis podem extreure conclusions tant des del punt de vista de l'organització com dels principis arquitectònics: principis estructurals i espacials.

Pel que fa a l'organització hi ha dues diferències: una en l'àmbit del territori i l'altra en l'àmbit de la producció. Pel que fa al territori, els venecians varen construir dàrsenes artificials per tal de protegir-se tant de les possibles invasions enemigues com del mar, al qual accedien mitjançant canals amb portes. És en els molls on bastien les naus i des dels quals avaraven els vaixells als canals, per la qual cosa tant els canals com els molls tenien la mateixa amplada: la llargada d'una galera.

Aquesta disposició en el territori de canals entre paquets de naus en terra ferma implicà que les successives ampliacions de l'Arsenal es realitzessin mitjançant la repetició d'una nau en un moll sempre en el sentit transversal al de la producció. Dit d'una altra manera: tot i que evidentment les naus podien ser tan llargues com donés el moll, el creixement era previst adjuntant una nau a l'altra de la mateixa llargada i de la mateixa amplada; a l'Arsenal, el creixement era per «unitats de producció».

Per contra, la Drassana de Barcelona s'assentava en un terreny situat en territori obert i davant el mar. Aquesta situació obligà a construir un recinte que per tres costats era un mur de defensa, per tal d'actuar com a elements de protecció de les invasions per terra, i pel costat de mar devia ser una arcada per tal de permetre l'accés i la sortida dels vaixells. Les galeres eren fabricades dintre del recinte damunt la sorra, recinte que al llarg dels anys s'anà aixoplugant fins estar totalment ensostrat.

Aquesta disposició en l'ampli territori permetrà, tal com hem explicat, el creixement de l'edifici en les tres direccions: en llargada, en amplada i en alçada esdevenint en conjunt característiques principals de la Drassana barcelonina.

Pel que fa l'àmbit de la producció, el treball dels venecians dins de les naus era organitzat construint-hi dues galeres en paral·lel alhora, la qual cosa implicà la nau doble, nau de llum

estructural considerable que era salvada mitjançant grans encavallades de fusta. A Barcelona, per contra, les cobertes eren constituïdes per simples bigues entre arcades diafragmàtiques disposades en el sentit transversal a la producció, la llum estructural de les quals no sobrepassava la normal d'un tronc d'arbre. Tal com hem vist, les amplades de les naus varen venir donades per la mida de les galeres i aquestes o altres tipus de vaixells d'eslora més curta, es podien fabricar o aixoplugar tant en línia com en paral·lel.

Pel que fa a l'estructura formal i estructural dels edificis, hi ha també dues diferències importants entre les primeres naus de l'Arsenal i el primer conjunt de naus de les Drassanes de Barcelona:

- Tal com hem esmentat, els murs-aqüeductes de maons entre les naus a l'Arsenal eren formalitzats per pilars, la base dels quals era més ampla que la coronació, travats per arcs de mig punt. L'estabilitat estructural dels murs-aqüeductes era donada per l'àmplia base dels pilars.

Per contra, les Drassanes eren bastides amb el sistema tradicional gòtic català en el qual apareix l'arc diafragma entre elements estructurals laterals, els quals també eren coronats per canals per al desguàs de les cobertes. Aquestes arcades-aqüeductes actuaven com a traves de les arcades diafragmàtiques. És, doncs, la intersecció de les dues arcades la que dona l'estabilitat al conjunt de les Drassanes.

- El recolzament de les encavallades de l'Arsenal era damunt de les murs-aqüeductes (solució que també es dona a la Mesquita de Còrdova i a les Drassanes de Sevilla) amb el risc d'humitats en els caps de fusta de les encavallades. A les Drassanes la coberta a dues aigües era conformada mitjançant bigues de fusta recolzades en permòdols de pedra que descansaven en els murs triangulars de paredat construïts damunt les arcades diafragmàtiques; d'aquesta manera la fusta mai estava en contacte amb zones humides.

Dues són, doncs, fonamentalment les diferències entre l'Arsenal de Venècia i les Drassanes de Barcelona: per una banda, la manera d'inserir-se en el territori, i per l'altra el programa de treball. Aquest programa demanava naus amb una gran llum estructural i era salvada mitjançant encavallades recolzades en murs-aqüeductes estables per la seva forma trapezoïdal.

A les Drassanes de Barcelona, tot i que a la major part de les naus la llum estructural és relativament petita, el sistema d'ensostrament no depèn de la distància entre els murs portants (la distància entre els murs a Venècia era el doble que a les naus de Barcelona). Aquí, a l'ampliació del segle XVII, es varen bastir naus de major amplada i una de doblada (concretament la que introdueix la simetria) amb el mateix sistema d'ensostrar, mitjançant simples bigues recolzades en una de les línies estructurals.

Així doncs, tot i que en un principi sembla evident que ambdós edificis són d'estructura similar, el cert és que només hi ha dues característiques comunes: el producte fabricat —les galeres de la Mediterrània eren molt semblants— i les canals de desguàs de les cobertes disposades damunt dels murs de suport.

Les Drassanes de Sevilla

A mitjans del segle XIII, concretament l'any 1252 sota el regnat d'Alfons X, s'inicia l'edificació de les Drassanes de Sevilla. Sembla (a falta de prospeccions arqueològiques que ho certifiquin) que aquestes drassanes varen ser bastides damunt d'unes altres drassanes del període almohade construïdes al tercer terç del segle XII.⁹

La Drassana bètica, doncs, va ser bastida trenta anys abans que la construcció del recinte fortificat que envoltaria les naus de les Drassanes de Barcelona. Es tractava d'un recinte adjacent a les muralles de la ciutat, entre aquestes i el riu, tot i que estaven fora les muralles, no eren fortificades ni disposaven de torres de defensa.

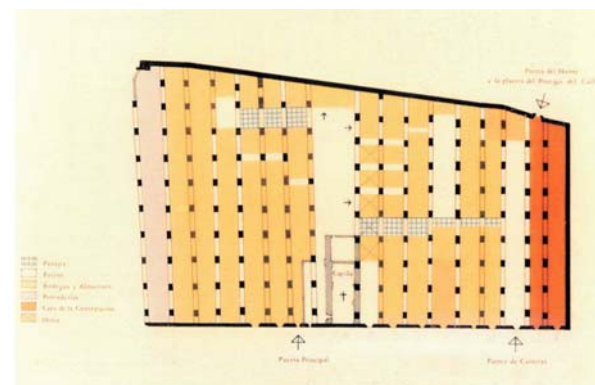
Originàriament, les Drassanes eren formades per catorze naus, una al costat de l'altra, perpendiculars al riu i de longitud variable, ja que la muralla era esbiaixada. L'aspecte formal era el d'un front industrial obert al riu per tal de possibilitar l'entrada i sortida dels vaixells.

Les amplades de les naus eren desiguals: les naus 2 i 4 (des del sud) eren més estretes que les restants; la 6 era més ampla i la 10 era doble, per la qual cosa suposem que ja des de l'origen va ser projectada com a pati que permetia la il·luminació de les naus adjacents.

Dues ampliacions posteriors, de dues i una nau respectivament, varen adjuntar-se a les existents per la banda nord. La construcció d'aquestes naus va anul·lar l'accés a una de les antigues torres d'entrada a la ciutat, per la qual cosa varen disposar-se lleugerament inclinades respecte a les primitives. Les tres arcades de les dues ampliacions varen conservar l'estructura constructiva de les originals.

El terra de les Drassanes de Sevilla era situat 50 centímetres per damunt del nivell del riu. Una vegada fora d'ús com a drassana, just en començar el segle XVI, els successius desbordaments del riu i la nova cota de la ciutat va obligar a aixecar gradualment el nivell interior fins arribar a l'alçada que mostra avui dia, quasi 5 metres per sobre del nivell original.

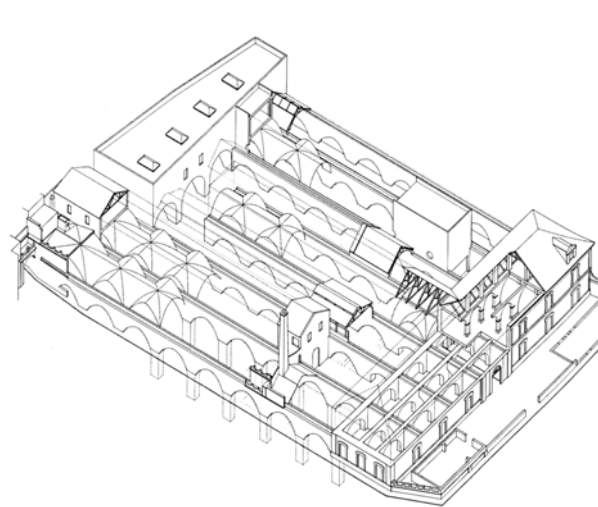
A partir del segle XVI, les Drassanes varen allotjar diverses activitats (a partir del sud): la duana i els annexos ocuparen les 5 primeres naus (naus que malauradament varen ser enderrocades el 1945 per construir-hi la Delegació d'Hisenda); l'Hospital de la Caritat va ubicar-se a les naus 6, 7, 8 i 9; l'Església de Sant Jordi a la nau 10; la Casa de Contractació, l'habitatge de l'alcaid, els patis i passatges, diversos magatzems i la peixateria ocuparen les set naus de la banda nord. Van ser aquestes darreres set naus que posteriorment



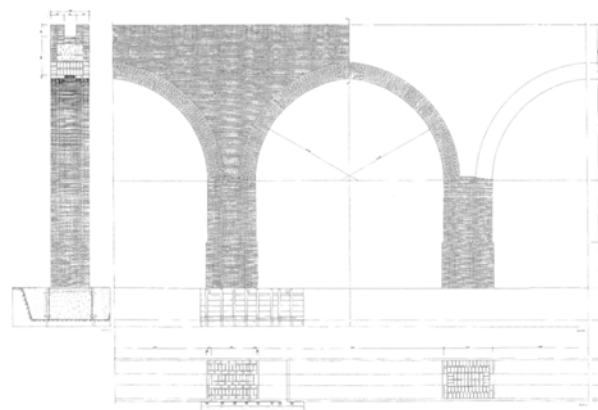
Hipòtesi de transformació de les Drassanes de Sevilla 1575. (Fons Recuperando las Atarazanas. Ob. Cit. pag. 13)



Una nau de la Drassana bètica tal com es troba avui dia. S'observen els arcs apuntats, el gruix del mur-aqüeducte i el nivell actual del terra (Foto de l'autor).



Anàlisi espacial. Vegeu l'alçada primitiva dels pilars (Fons Recuperando las Atarazanas. Ob. Cit. pag. 24)



Arcs, canals i pilars de la drassana bètica. Planta i secció. (Fons Recuperando las Atarazanas. Ob. Cit.)



Treballs arqueològics en la drassana bètica (Fons Recuperando las Atarazanas. Ob. Cit.)

esdevingueren *Maestranza de Artillería*, per la qual cosa varen edificar-se diverses construccions que afectaren els dos primers arcs i la façana original. Des de l'any 1993 aquestes set naus són propietat de la Junta d'Andalusia.

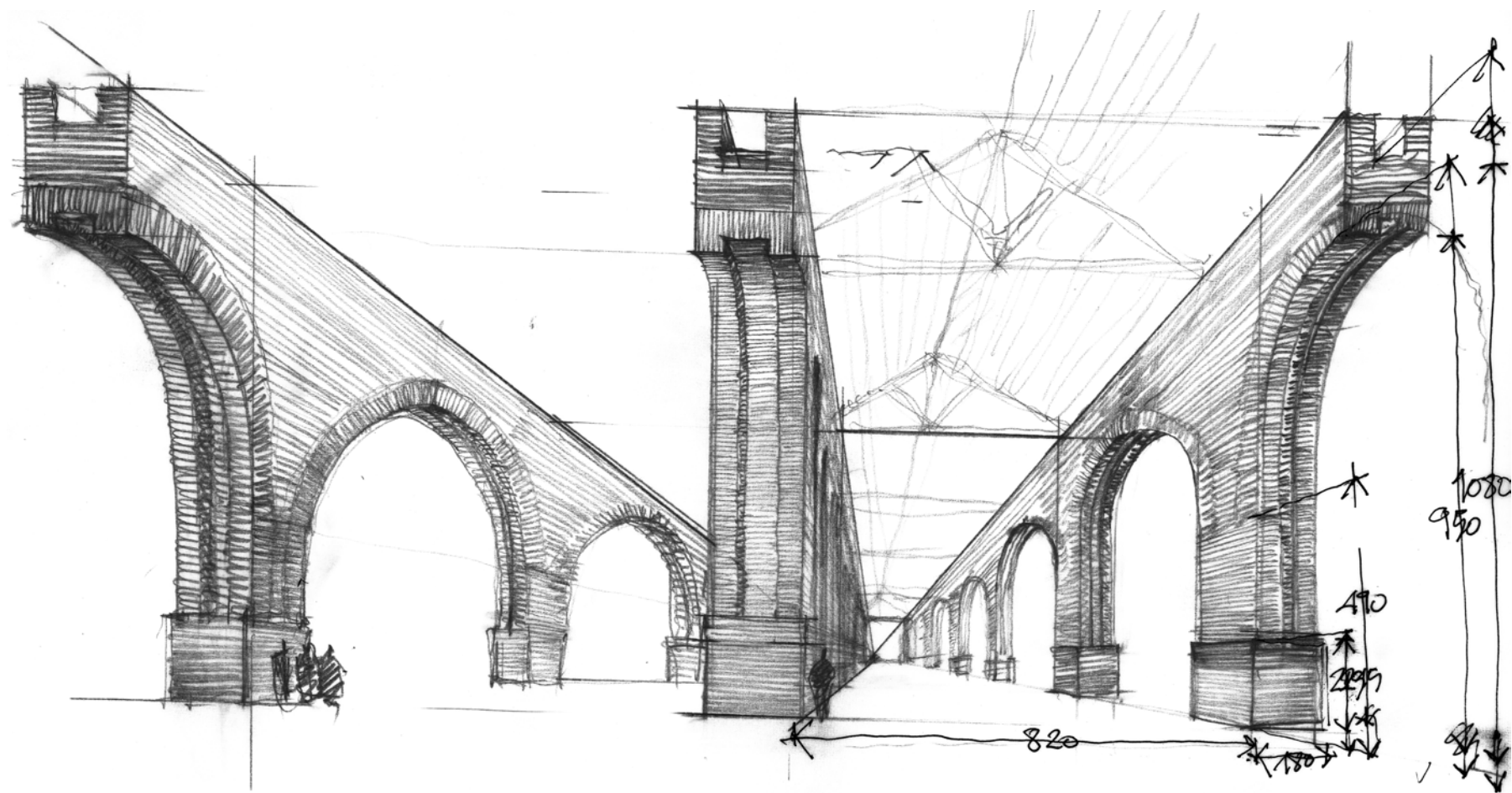
En aquest estudi interessen les Drassanes sevillanes en el seu estat original, cosa que requereix un cert esforç d'imaginació. I ens referim a imaginació pel que fa a l'espai primitiu, a la construcció i a la il·luminació natural de les naus de treball. Es prescindeix, doncs, de les vicissituds de les reformes, de la bondat o errors de les diferents intervencions; fins i tot de l'estat actual del qual, insistim, només interessen les dades, dibuixos i fotografies que aclareixin l'estat original.

Les primitives naus, doncs, eren conformades per línies estructurals de maons amb deu arcs cadascuna (algunes amb nou arcs perquè l'últim tram es recolzava en la muralla esbiaixada) on descansaven encavallades de fusta a dues aigües que constituïen les cobertes. Les aigües de desguàs es recollien mitjançant una canal, situada entre els recolzaments de les encavallades, i discorria a tot el llarg de les línies estructurals. Els arcs, d'aproximadament 8,5 m de llum, eren lleugerament apuntats amb l'arrencada a 4,90 m i la clau situada a 9,50 m de terra. Els pilars eren de secció rectangular de 2,50 x 1,80 m i l'alçada total, incloent els murs de la canal, era de 10,80 m. Consegüentment, aquestes línies estructurals les podem assimilar a murs perforats i, pel fet d'incorporar les canals de desguàs, a murs-aqüeductes.

Els pilars, i per tant tots els murs-aqüeductes, presenten una secció en forma d'H, que els dóna un important moment d'inèrcia i és per això que no són necessàries arcades de travada. De la mateixa manera, però, que els murs dels alquibles de la Mesquita actuaven de travada, l'alarif de les Drassanes sevillanes (possiblement influenciat per l'estructura de l'oratori) va construir una arcada de travada (vers la meitat de l'edifici) per tal de donar una més gran estabilitat a l'estructura. Per raons desconegudes aquesta arcada va ser posteriorment enderrocada. Es tractava d'una arcada diafragmàtica, possiblement amb murs triangulars de maó (els carcanyols massissos fins al vessant de la coberta) damunt els arcs per tal de substituir, en aquest indret, l'encavallada corresponent.

A les Drassanes de Barcelona, per contra, hem vist que es fa un ús sistemàtic de l'arcada diafragmàtica, per la qual cosa la travada de les arcades-aqüeductes que formalitzen les naus és assegurada, i són aquestes darreres les que a la vegada traven les arcades diafragmàtiques.

El fet que els murs de les Drassanes sevillanes presentin forma d'H, ens porta a considerar que segurament varen ser construïts amb dues fulles travades entre si. Així, els murs-aqüeductes són formalitzats mitjançant arcs bessons semblants als de l'arquitectura romana, en els quals l'espai entre els dos arcs (entre les dues fulles de maons) eren



Idea de l'impressionant aspecte de la Drassana bética (amb arcs de 8,40 metres de llum; alçada de 9,50 i arcades cada 10,00 metres entre eixos (dibuix de l'autor).

omplerts de rebliments.¹⁰ Aquest espai era el que a la part alta donava lloc a la canal de desguàs.¹¹

Arribats a aquest punt, sembla convenient la comparació no solament amb les Drassanes de Barcelona ans també amb la Mesquita de Còrdova, ja analitzada, per tal de descobrir les possibles analogies entre les respectives estructures constructives.

El fet que a les Drassanes de Sevilla els murs fossin molt gruixuts comportava no tan sols la seva estabilitat ans una forta direccionalitat de les naus. Aquesta direccionalitat és discutida en favor d'una «virtual» segona direcció.

Dos escrits, un d'A. Barrionuevo i J. Molino i l'altre d'R. Moneo, arquitectes que en algun moment han estat encarregats de restaurar la Drassana de Sevilla i la Mesquita de Còrdova respectivament, justifiquen, fins i tot amb les mateixes paraules, la recerca d'una segona direcció estructural per tal de trobar una definició arquitectònica per a ambdós edificis.

En efecte, per a A. Barrionuevo i J. Molino:¹² *«La forta direccionalitat d'aquestes arcades s'enriqueix per l'aparició d'una segona direcció, perpendicular a la primera, que és generada per la successió en paral·lel d'aquests arcs (que les formalitzen). En la intersecció virtual d'ambdós sistemes radica, en gran mesura, la força d'aquesta estructura formal que constitueix, en última instància, la definició arquitectònica de l'edifici.»*

És, doncs, pel gruix dels murs-aqüeductes que és possible entreveure una segona direcció, l'interès de la qual no pot ser un altre que definir l'espai interior com a neutre, indiferenciat, amb tendència a la isotropia.

Aquesta intenció de definir arquitectònicament l'edifici per la intersecció de dos sistemes no és casual; ja R. Moneo¹³ explicà l'estructura formal de la Mesquita de Còrdova com la intersecció de dos sistemes, un materialitzat per les arcades, l'altre per les voltes, que no són més que arcs gruixuts de la mateixa arcada. Moneo escriu que: *«Podríem entendre l'estructura com cadenes d'arcs de mig punt damunt pilars esvelts, lligats per un element transversal hipotètic —l'arc de ferradura— incorporat al conjunt per tal de garantir l'estabilitat. Així, la Mesquita passaria a ser un sistema format per murs-aqüeductes perpendiculars a l'alquible que són els responsables de l'experiència espacial: l'única direcció perceptible seria, doncs, la perpendicular a l'alquible.»*

Si considerem, però, el gruix d'aquests murs paral·lels podríem entendre que els arcs de mig punt defineixen una sèrie de voltes contínues, introduint-hi una segona direcció: la paral·lela a l'alquible.

De la intersecció d'ambdós sistemes —una intersecció que naturalment és virtual, però que és també irreductible— depèn l'estructura formal de la mesquita. En aquesta rau, en última instància, la definició arquitectònica: tal "intersecció virtual" és la que permet a l'arquitecte la construcció.»

L'amplada de les voltes, però, és tan sols d'un metre (1,07 m) i per efecte de superposició visual d'una arcada amb les altres és molt difícil d'apreciar la continuïtat espacial d'aquestes arcades-voltes separades les unes de les altres més de 6 m. Qualsevol fotografia demostra que només és possible la visió d'un màxim de dues voltes d'un mateix tram.¹⁴

Tan sols és des de l'intel·lecte que és possible d'arribar a la conclusió que hi ha dues direccions i que és aquest fet, segons R. Moneo, el principi formal bàsic de la Mesquita.

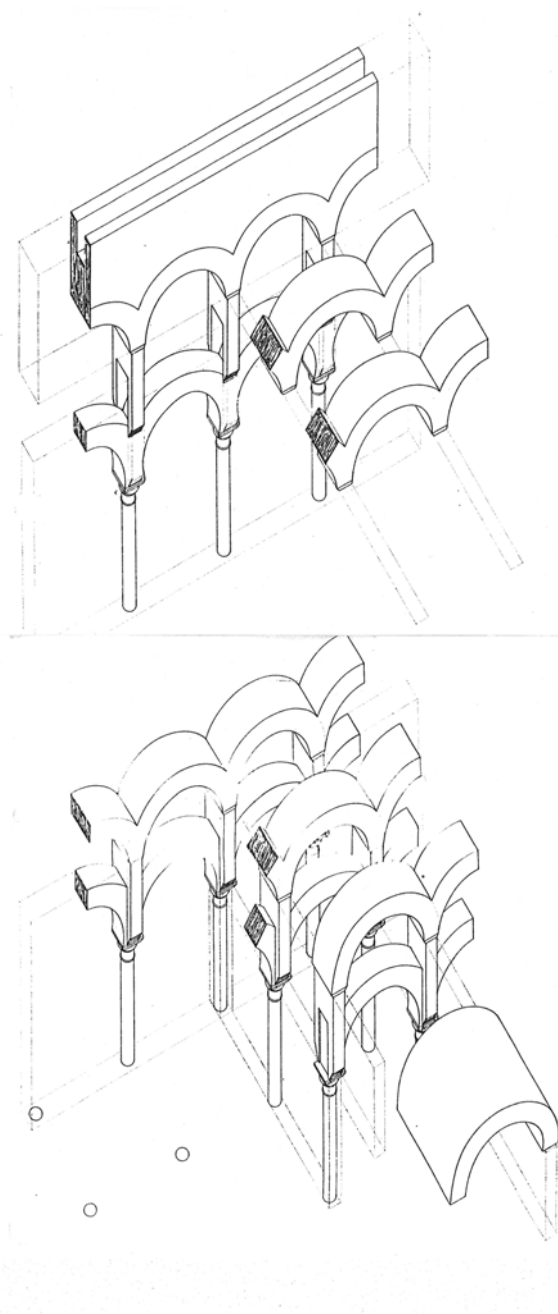
L'explicació de la intersecció «virtual» de dues direccions a la Mesquita implica considerar que no hi ha una direccionalitat clarament definida, per la qual cosa, al menys a l'alçada de la vista, l'espai és neutre, indefinit, isòtrop, i és aquest espai, tal com hem apuntat, l'espai adient per a la religió islàmica. Però altra cosa és si es dirigeix la vista vers la teulada. En aquest cas, malgrat els intents de l'intel·lecte, la direcció vers l'alquible és evident.

Pel que fa a la Drassana sevillana del XIII és també per definir-la arquitectònicament i espacialment com a indiferenciada que Barrionuevo i Molino intenten apreciar l'amplada dels arcs com aquelles voltes que a l'oratori aporten una segona direcció. Aquí, recordem que l'alçada era vora 11 m, l'amplada de les voltes era més gran (1,80 m) que a la Mesquita i, evidentment, per enfilada, era possible veure una successió d'arcs més o menys gruixuts. Tot i que la secció dels pilars s'acosta al quadrat pel fet de no disposar d'elements de trava (com aquella arcada diafragmàtica que va ser enderrocada), en els dibuixos de l'estat original observem que es mantenia la forta direccionalitat de les naus.

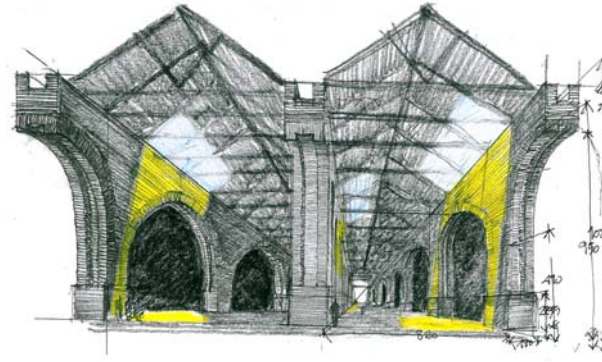
Aquestes recerques teòriques sobre la doble direccionalitat, amb la intenció de definir l'espai com a neutre, contrasten amb l'estructura constructiva definida per l'encreuament de les dues arcades a les Drassanes de Barcelona, que implícitament incorporen les dues direccions. Aquí, tal com hem vist al llarg d'aquest estudi, l'espai a l'alçada de la vista és indefinit però quan mirem vers les cobertes, tot i la presència de les arcades diafragmàtiques, detectem encara la direccionalitat de les naus. És per aquesta raó que una de les intervencions dutes a terme darrerament a les Drassanes ha estat emfatitzar aquestes arcades mitjançant la disposició de línies d'il·luminació natural a la coberta, al costat dels murets triangulars de la part alta dels arcs, i així remarcar i consegüentment apreciar com a isòtrop l'espai global de les Drassanes.

La llum natural es revela, doncs, com un dels elements que pot influir directament en la percepció de l'espai, per la qual cosa és adient d'analitzar de quina manera eren il·luminats aquests dos edificis de caràcter industrial.

La il·luminació necessària de les àrees de treball a les Drassanes sevillanes podia ajudar a potenciar un dels dos conceptes: o el de l'espai direccional o el de l'espai indiferenciat: Analitzem com suposadament era distribuïda la llum per tal d'establir quin d'aquests criteris prevalia sobre l'altre.



Les voltes de la mesquita de Còrdova segons R. Moneo (Fons ARQUITECTURA Madrid obra citada).



Idea de la il·luminació de les Drassanes bètiques mitjançant forats practicats a les taulades protegits amb tendalls (dibuix de l'autor).

Els estudis arqueològics i els documents certifiquen que varen bastir-se catorze naus al mateix temps. Es tractava, doncs, d'un espai de 14.000 m² dividit en catorze parts més o menys iguals mitjançant murs-aqüeductes continus: des de la façana del riu fins a tocar la muralla. La llum natural no podia arribar més que per la façana, per la teulada o pels patis.

Un plànol del 1575 (quan el nivell de l'interior de l'edifici ja era omplert amb terres i era destinat a altres usos) mostra que les naus més amples eren patis (naus 3, 6 i 10), que podem suposar que ja existien a les Drassanes originals. (vegeu la pàg. 89)

És segur que una part de la Drassana sevillana era aixoplugada per tal d'hivernar les galeres o per emmagatzemar estris, part que presumiblement era fosca; l'altra part era on es bastien les galeres, per la qual cosa la llum natural era forçosament necessària. Aquesta àrea era il·luminada o bé mitjançant els patis esmentats, que ocupaven l'amplada d'una nau, o bé a celobert, sense coberta, la qual cosa implicava que s'havia de treballar a l'aire lliure sota el sol andalús. Per tal de evitar l'assolellada, possiblement damunt de cadascuna de les galeres que s'estaven construint es penjaven de les encavallades elements lleugers com tendalls (similars a les veles dels vaixells) substituint les teules. Aquestes teules, una vegada la galera era avarada, podien tornar a col·locar-se deixant l'espai aixoplugat però a les fosques. Aquesta llum no es podia reflectir més que en els murs-aqüeductes, per la qual cosa eren emfatitzats. Ja sigui mitjançant patis de l'amplada de les naus o per tendalls entre les encavallades, ambdues solucions prioritzaven la direccionalitat de les naus sevillanes.

A les Drassanes de Barcelona varen construir-se a la vegada vuit naus de vuit trams, aproximadament 4.000 m², i es va deixar un pati de superfície similar per tal d'hivernar, construir o maniobrar les galeres. Aquest pati —recordem les paraules de Pere III el Cerimoniós— també havia de servir per il·luminar les naus per la banda nord (la façana sud, la de mar, era oberta i permetia d'il·luminar aquest costat de les naus). Una vegada finalitzats aquest vuit trams varen edificar-se dos trams més a l'altra banda del pati, les dites *naus sobiranes*, per la qual cosa la il·luminació quedava assegurada. Anys més tard varen aixoplugar el gran pati, però van deixar un tram sense cobrir entre les noves naus i les primitives, les dites *de mar*. Al segle XVI, la superfície aixoplugada era de 8.500 m². i només hi havia aquest tram descobert, que actuava com a pati, entre els dos cossos de naus. Les naus eren totes de la mateixa amplada, per la qual cosa no és evident l'existència d'altres patis amb la direcció de les naus.

El sistema per il·luminar les àrees de treball era, doncs, segurament igual a l'emprat a Sevilla per tal d'evitar l'assolellada: tendalls o veles, de posar i treure, recolzats en els cabirons, corretges i bigues de les cobertes substituint les teules, que en tornar-les a col·locar enfosquien l'espai interior.

Suposem, doncs, que la il·luminació a les Drassanes de Barcelona era en l'origen independent de l'estructura constructiva de l'edifici, era puntual, per zones de treball, descobrint part de les cobertes. Quan segles més tard les Drassanes varen esdevenir un establiment militar, la il·luminació de l'espai va canviar disposant elements vidrats a banda i banda dels careners com a lluernes zenitals. Aquesta solució, adient per als treballs a realitzar en una *Maestranza de Artillería*, potenciava la direccionalitat de les naus i, tot i que l'edifici va variar d'ús, la solució es va mantenir encara que ja no era la més apropiada per a un museu.

Tal com hem esmentat és per tornar a llegir l'espai com indiferenciat (com concebut des del principi i adient per a un museu) que darrerament s'han enderrocat els lluernaris zenitals correguts substituint-los per estretes *esquerdes-lluernaris* al costat de les arcades diafragmàtiques. Així, la llum de sud es reflecteix sobre els murets triangulars i, d'aquesta manera, potencia la presència d'aquestes arcades. (vegeu pàg. 165)

De la comparació entre ambdues drassanes és possible deduir que, tot i que ambdós edificis participen del mateix concepte de murs o arcades-aqüeductes, les estructures constructives són diferents, tant pel material emprat com pel sistema de travada. Aquest sistema resulta més econòmic i alhora expressiu en el cas de la Drassana de Barcelona, en el sentit que la travada barcelonina permet de llegir l'espai com a isòtrop. La diferència espacial és, doncs, contundent. La construcció simple, coneguda i eficaç de la Drassana sevillana genera espais direccionals, mentre que la lògica, potent i original estructura constructiva de la Drassana barcelonina proporciona un espai neutre.

Pel que fa al sistema de creixement, la situació de la Drassana sevillana respecte a la muralla i el riu només possibilitava l'ampliació mitjançant l'addició de naus anàlogues una al costat de l'altra. Es tractava, doncs, d'un creixement lineal additiu. Per contra, tant pel fet de ser un edifici aïllat com sobretot per la precisa estructura constructiva, les ampliacions a la Drassana de Barcelona eren possibles en qualsevol direcció: en la de llargada, en la de l'amplada i en la d'alçada.

