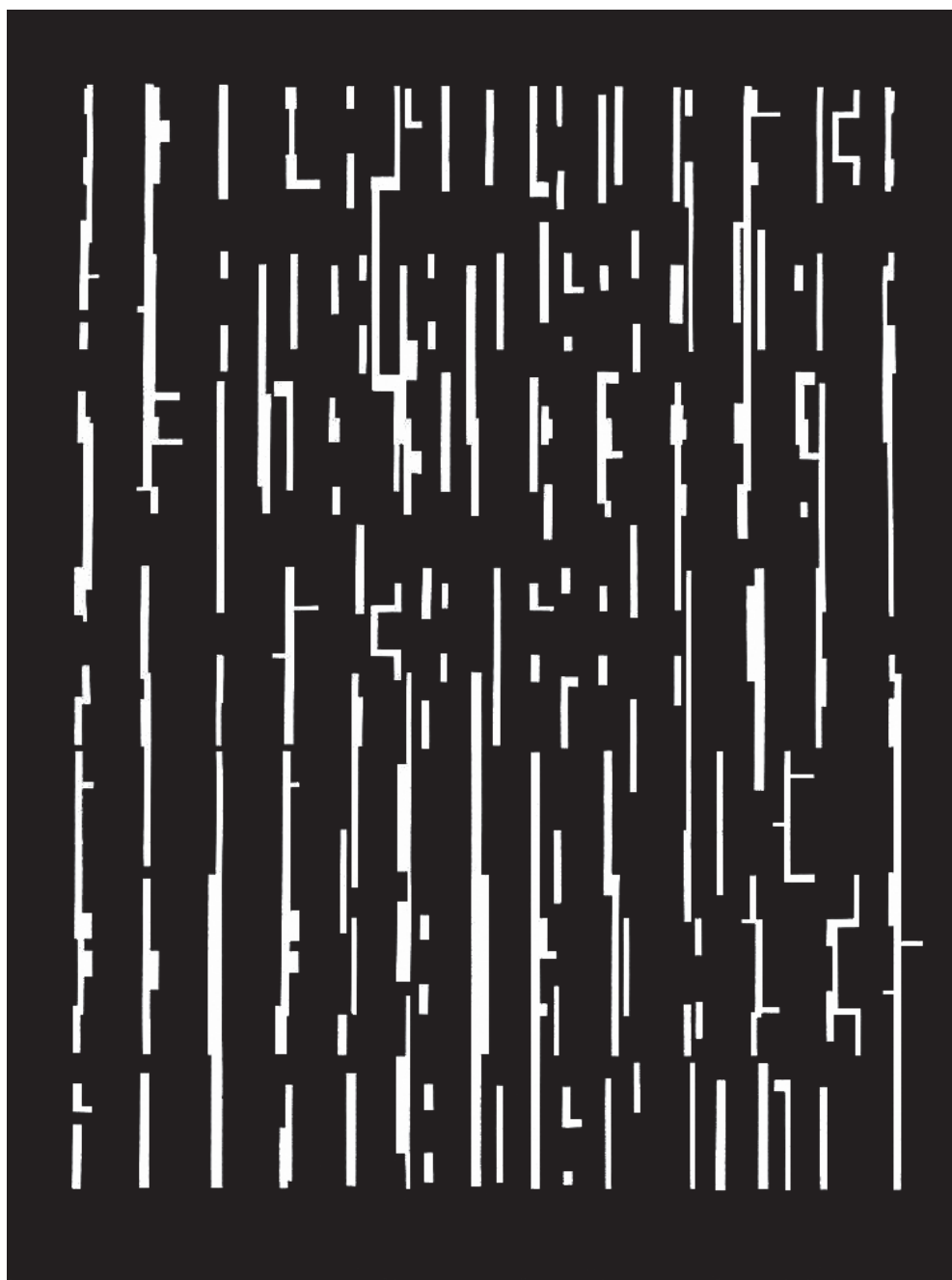


Geometries habitables



del ritme de les sèries a l'estructura de les trames



Bases per al Projecte I [BP-I matins]

ETSAB curs 2026-2027 (1Q)



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Departament de Projectes Arquitectònics

Geometries habitables

del ritme de les sèries a l'estructura de les trames

SÈRIES [successió, variació, ritme] (1^r Q)

versus

TRAMES [retícula, densitat, continuïtat] (2ⁿ Q)

Departament de Projectes Arquitectònics, DPA
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, ETSAB
Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech

Professorat responsable i coordinador
Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Equip docent
Berta Bardí-Milà, Francesc Camps Palou, Diego Costanzo, Cecilia de Marinis, Relja Ferusic Manusev, Daniel García-Escudero, Quim Mulà Montseny, Adrià Orriols Camps, Jaume Prat Ortells, Gerard Puig Freixas, Cecilia Rodríguez Vielba, Matías Iván Vinet Melo.

Suport a la docència
Oscar Segovia Castillo

Edició i textos
Daniel García-Escudero, Berta Bardí-Milà

Idioma: català/castellà

© Dels textos, Daniel García-Escudero, Berta Bardí-Milà 2026
Portada: 1975, *Série blanc i negre*, Elena Asins
Setembre de 2026

Programa inscrit en la **Convocatòria d'ajuts per a la millora docent a la UPC 2026**

CODIS QR DEL CURS

INSTAGRAM
VIDEOTECA
PROGRAMES DE CURS
LLIBRES DEL CURS (Recolectores urbanos, IDP-UPC, editorial)
VIDEO RESUM DEL CURS 23-24



ÍNDEX GENERAL

[INTRODUCCIÓ GENERAL BPmI-II]

- 09 Presentació
- 15 Introducció al curs
- 23 Recorregut didàctic
- 34 Objectius generals del curs

[CONTINGUT TEÒRIC GENERAL BPmI-II]

- 40 Sobre la geometria com a sistema
- 46 Sobre la construcció de la forma
- 48 Sobre l'experiència de l'espai
- 50 Sobre límits i constriccions
- 52 Transformació
- 54 Taller i dibuix
- 56 Glossari de termes

[BASES 1: TEORIA I EXERCICIS]

- 63 Sèries: ordre, ritme i repetició
- 65 Objectius 1r quadrimestre
- 69 Exercici 1
- 79 Exercici 2
- 109 Exercici 3

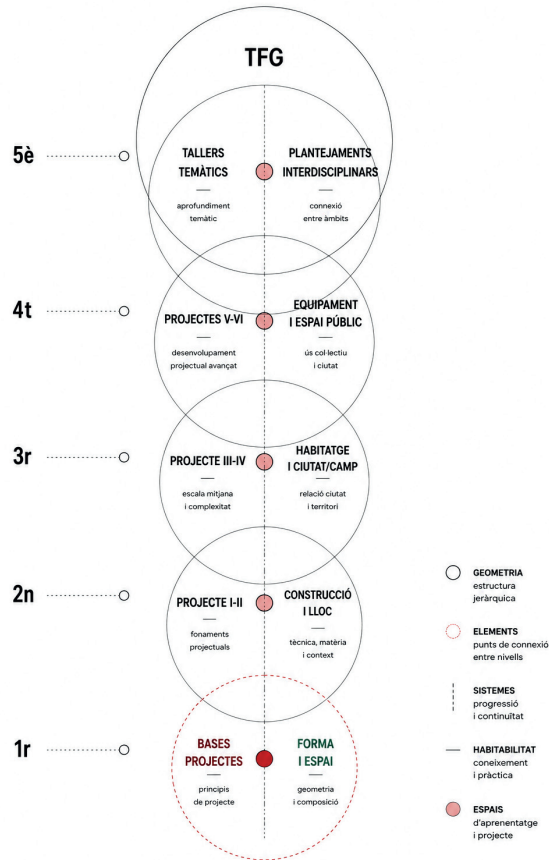
[ORGANITZACIÓ I FUNCIONAMENT GENERAL]

- 145 Avaluació i qualificació
- 146 Seguiment, *feedback* i avaluació formativa
- 152 Documents i entregues
- 155 Planificació i calendari
- 157 Bibliografia i referències

INTRODUCCIÓ GENERAL

Bases per al Projecte
[1r i 2n quadrimestres]

Presentació

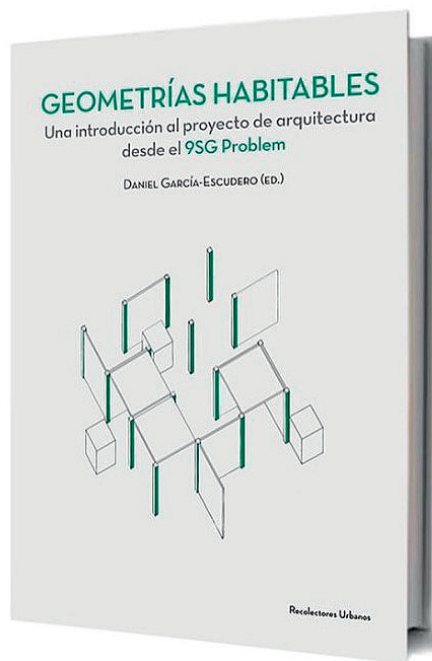


Geometries habitables. Bases per al Projecte I – II és un curs d'introducció al projecte arquitectònic adreçat a estudiants de primer curs, emmarcat dins el mòdul propedèutic del grau en Estudis d'Arquitectura de l'ETSAB. El seu objectiu fonamental és construir, des del coneixement actiu i la pràctica reflexiva, una base operativa per entendre i transformar l'espai habitable. El curs aborda l'arquitectura com un sistema complex de relacions entre forma, ús, lloc i tècnica, i proposa un recorregut progressiu que parteix d'estructures formals abstractes fins a arribar a configuracions espacials domèstiques i situades.

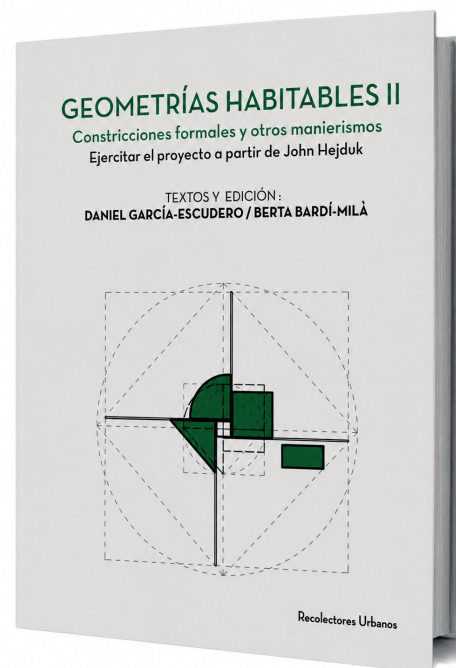
El fil conductor del curs 2026–2027 és **la geometria com a mecanisme d'ordre i suport projectual**. Entesa no com un fi estètic, sinó com a camp d'operacions i de possibilitats, la geometria permet establir regles, patrons i sistemes que orienten l'organització de l'espai. A partir d'aquest rerefons comú, el curs es desplega en dos quadrimestres complementaris: **el primer se centra en les sèries com a ordre principalment lineal i rítmic, i el segon en les trames o reticles com a estructura espacial i relacional en dues o tres direccions**. Ambdues estructures es treballen com a formes d'ordre susceptibles de generar variació, d'activar processos i de construir espais habitables a qualsevol escala, especialment en l'àmbit de l'habitatge.

El curs proposa exercicis que parteixen de la **repetició**, la **variació** i la **combinació** de formes elementals. Aquest procés permet explorar aspectes com el que és buit i el que és ple, el treball tectònic i estereotòmic, la relació entre murs i pilars, o la noció de sistema com a suport d'espais servits i servidors. S'hi incorporen referències històriques i contemporànies —des de la casa de cruïres fins a l'habitatge compartit o les cases sense passadís—, i es treballa amb casos com la *long house*, la *one-room house* o l'*enfilade* com a estructura espacial. A través d'aquest recorregut, l'estudiant aprendrà a reconèixer l'arquitectura com un exercici de composició i construcció, capaç de donar resposta a condicions reals d'ús, lloc i tècnica.

En aquest marc, la geometria esdevé el fil conductor del procés: no és un recurs ornamental ni un saber aliè al projecte, sinó el terreny comú on es troben l'ordre i la invenció. Com a llenguatge universal, permet establir correspondències entre forma i estructura, entre mesura i percepció, entre abstracció i experiència. La geometria posa en relació el que és simple amb el que és complex, el que és singular amb el que és col·lectiu.

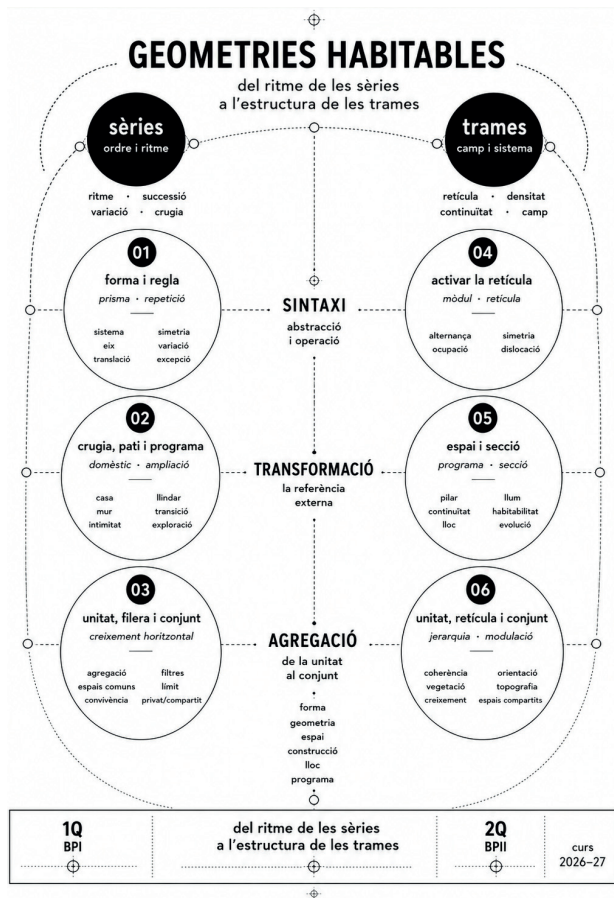


2021 Llibre recopilatori de l'assignatura 2018-2021 (RU Books)



2026 Llibre recopilatori de l'assignatura 2021-2025 (RU Books)

La geometria no és un artifici intel·lectual, sinó una manera profunda d'ordenar la vida quotidiana: des de l'estructura d'una casa fins a l'organització d'una ciutat. Veiem sèries en les finestres d'un bloc d'habitatges, en els fanals d'un carrer o en les escales d'un vestíbul. Trobem trames en els mosaics d'un paviment, en la quadrícula d'una façana o en les retícules estructurals que sostenen els espais. El món construït és ple d'ordres discrets que només apareixen si sabem mirar. I aquesta capacitat de veure estructures, reconèixer patrons i transformar-los és precisament el que el curs vol despertar en els futurs arquitectes.



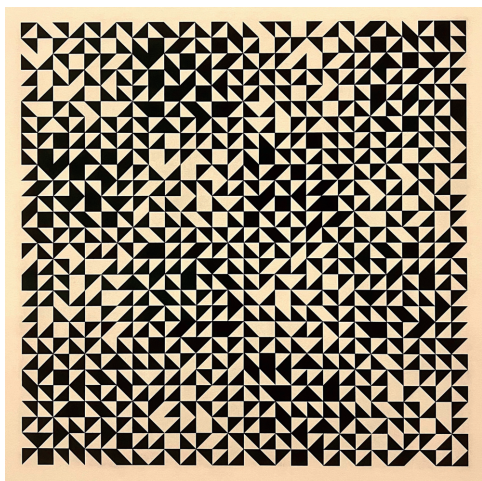
Introducció al curs

ritmes i estructures espacials

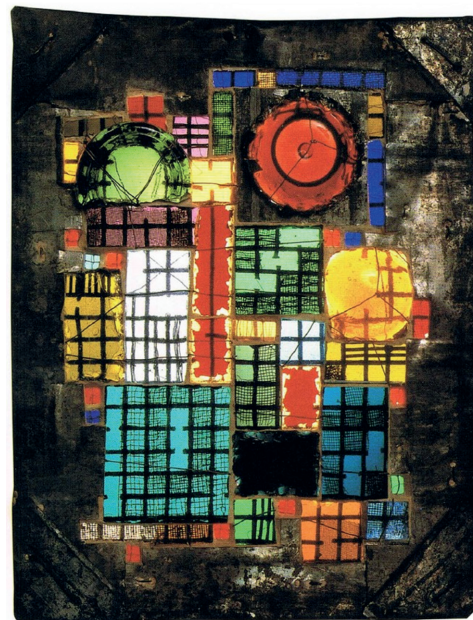
Iniciar-se en el projecte arquitectònic és aprendre a donar forma. No qualsevol forma, sinó una forma significativa, habitable, articulada. Aquest procés no comença amb el programa ni amb el lloc, sinó amb una acció prèvia i més profunda: la d'ordenar. Davant la indeterminació de l'espai buit, el projecte s'erigeix com una operació d'organització, de selecció i de relació entre parts. Projectar, en aquest sentit, és posar ordre dins del desordre. Aquest curs proposa una iniciació al projecte a partir d'aquest gest fundacional: ordenar l'espai des de la geometria. Però no com a fi estètic ni com a exercici abstracte, sinó com a suport actiu per a la construcció d'estructures habitables. La geometria hi actua com a eina per pensar i operar amb rigor: estableix límits, activa regles, sosté decisions, fa visible l'ordre en l'espai.

El curs s'articula al voltant de dues nocions complementàries: la sèrie i la trama. Ambdues permeten establir ordres espacials mitjançant repeticions, patrons i estructures obertes, però ho fan des de lògiques diferents. La sèrie construeix ritmes principalment lineals; la trama, estructures simultànies en dues (pla) i tres (espai) dimensions. La primera treballa la successió d'elements, la segona la seva coexistència en més d'una direcció. El curs explora aquests dos mecanismes com a formes generatives per a la configuració d'espais domèstics diversos, des de la concatenació de peces fins a la colonització d'una superfície amb unitats repetides. La geometria esdevé així el llenguatge inicial del projecte: permet controlar l'escala, introduir la proporció, desplegar la variació dins d'un sistema, i assumir que tota forma significativa parteix d'una estructura subjacent i transformable.

El primer quadrimestre se centra en les sèries espacials, enteses com a estructures lineals o ramificades que organitzen l'espai a través d'unitats successives: habitacions repetides, crugies murals, seqüències de buits i plens. A partir de figures geomètriques simples i operacions sistemàtiques (rotació, desplaçament, duplicació), s'assaja la capacitat d'una regla per generar variació, coherència i sentit. La sèrie introdueix conceptes com el mòdul, l'eix, el gradient o la proporció, i permet entendre l'espai domèstic des de la seva unitat mínima: una estança. Des d'aquí, es poden construir configuracions com la *long house*, la *one-room house* o l'*enfildade*, i explorar com l'addició d'elements genera estructures complexes. Es treballa amb murs paral·lels, amb gruixos habitables i amb límits que articulen relacions espacials.



1978 *Second Movement I*. Anni Albers



1921 *Untitled*. Josef Albers

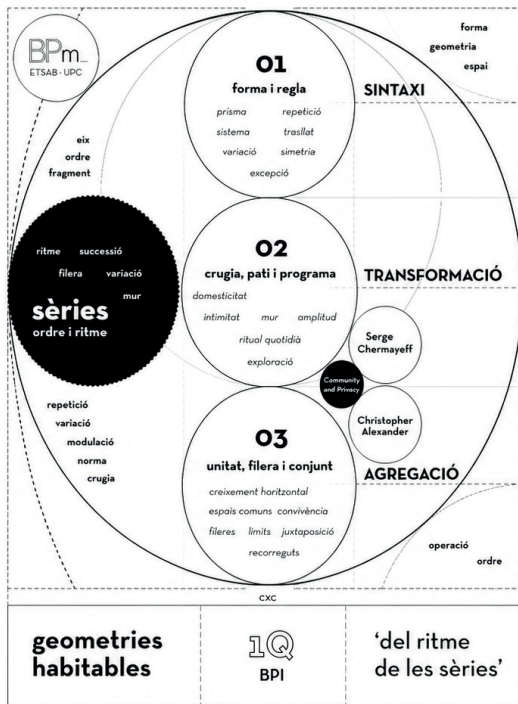
El segon quadrimestre introdueix la retícula com a estructura geomètrica isotròpica, regular i oberta. A diferència de la sèrie, que ordena per acumulació seqüencial, la trama estableix una xarxa que permet múltiples recorreguts, intensitats i agregacions (*retícula* quan és bidimensional i *mallà* quan és tridimensional). És una gramàtica sense jerarquia *a priori*, però que pot donar lloc a combinacions riques i precises si s'activa amb criteri. A través d'aquesta estructura, l'estudiant s'endinsa en la lògica porticada, en la relació entre pilars, murs i plans, i en la convivència entre sistemes constructius complementaris. L'objectiu és explorar com una retícula pot ser deformada, densificada, buidada o interrompuda per donar lloc a espais habitables i articulats, tant en planta com en secció, incorporant elements com la llum, el límit, el buit i la variació tipològica.

Amb el progrés del curs, els exercicis incorporen gradualment condicions més específiques, relacionades amb la tècnica, el lloc i el programa. Ja des del primer quadrimestre, a través de la sèrie, es treballa amb la crugia, la cadència de buits i plens, i l'agregació d'unitats dins sistemes d'habitatge compartit. L'estança no es concep com una peça autònoma, sinó com una unitat integrada en una seqüència organitzada que articula estructura i ús. El segon quadrimestre amplia aquestes qüestions en un context més situat: es projecta sobre el sòl, sobre la topografia, sobre l'orientació. La retícula es relaciona amb un lloc concret i amb decisions constructives reals. Es reprenen temes com la domesticitat compartida, l'espai col·lectiu i la intimitat, i es planegen transformacions tipològiques com la casa sense passadís o l'articulació d'espais servidors i servits. La geometria, llavors, es manifesta com una estructura activa capaç de fer emergir formes d'habitar complexes i específiques.

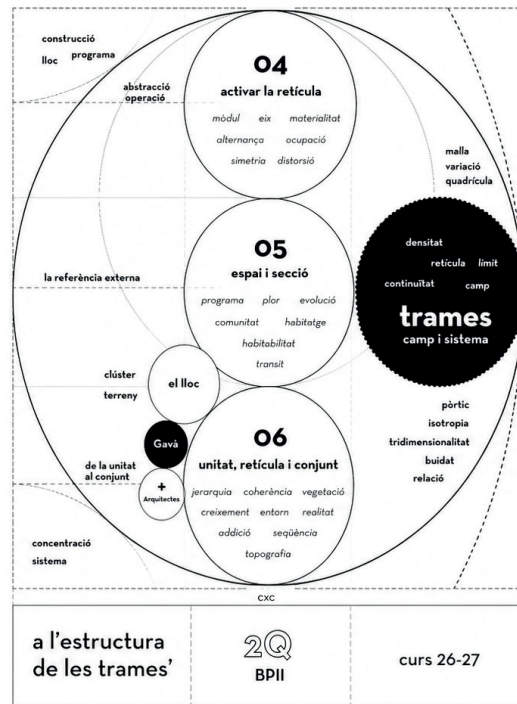
Tot plegat es desplega mitjançant una seqüència d'exercicis que parteixen de l'abstracció geomètrica i arriben a configuracions projectuals complexes i situades. El curs no busca formalitzar solucions, sinó construir una mirada capaç de reconèixer estructures, detectar patrons i operar amb precisió sobre formes i sistemes. L'aprenentatge es produeix entre l'anàlisi i l'acció: es dibuixa, es maqueta, s'experimenta, es formula pensament projectual a partir de decisions formals. El projecte esdevé així una eina de coneixement activa, capaç d'articular lògica i sensibilitat, norma i variació, estructura i espai viscuit.

Aquesta proposta pedagògica s'inscriu en una tradició de docència activa, crítica i estructurada, que entén el projecte arquitectònic com una forma específica de coneixement. Més que una tècnica de resolució, el projecte és una pràctica cognitiva que articula acció i reflexió, saber tàcit i estructura formal. Aquesta perspectiva beu tant del llegat de les pedagogies sintàctiques i materials del segle XX —com les de la Bauhaus o la Vkhutemas— com de les reformulacions contemporànies que valoren l'assaig, el procés i la construcció progressiva de sentit. L'estudiant no parteix del buit, sinó d'un sistema; no projecta des del gust, sinó des d'una estructura que el convida a pensar. En aquest recorregut, el curs proposa una manera d'aprendre a projectar des de la repetició crítica, la variació significativa i l'experimentació formal com a formes d'intel·ligència arquitectònica.

En definitiva, el curs no només pretén ensenyar a projectar, sinó a veure i entendre com està construït el món: des de les estructures geomètriques mínimes fins a les trames urbanes, des de l'espai domèstic fins a la ciutat. Aprendre a projectar vol dir també aprendre a llegir patrons, reconèixer regles i operar-hi per generar variacions significatives. L'arquitectura que proposem no neix del caprici ni es redueix a la funcionalitat immediata: parteix d'una estructura lògica i perceptiva, capaç d'articular ordre i possibilitat, repetició i excepció. És una arquitectura que entén el sistema com a condició, no com a límit, i que converteix la norma en una eina per pensar, per construir i per transformar l'espai.



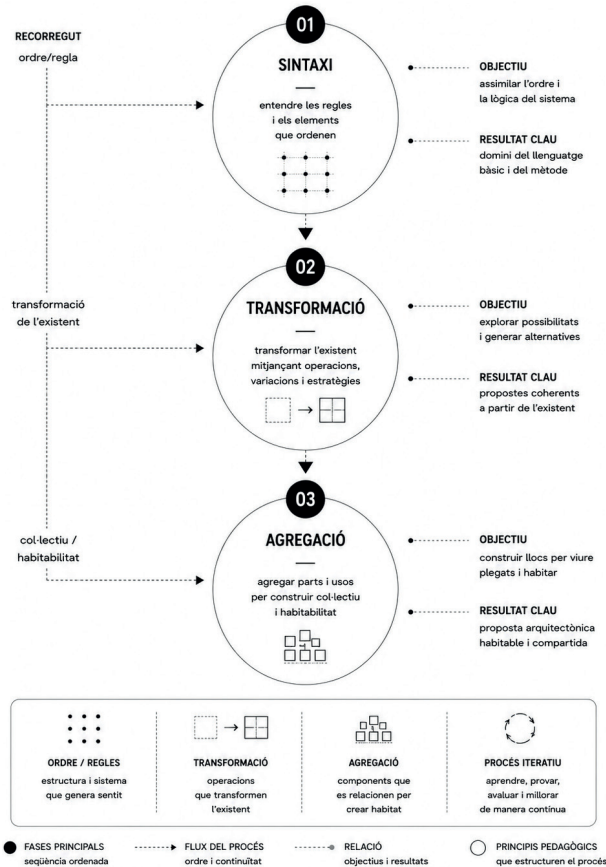
del fragment <
de l'ordre <
de l'eix <



> a la totalitat
> a la variació
> a la quadrícula

Recorregut didàctic

primer i segon quadrimestres (BPI-II)



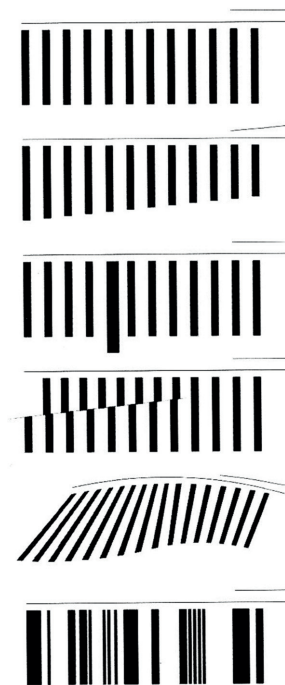
Tipologies d'exercicis

Al llarg del curs, els exercicis es despleguen sempre en una seqüència de tres moments —sintaxi, transformació i agregació— que s'entrelliguen i donen coherència al procés d'aprenentatge. Aquesta triada, repetida tant al primer com al segon quadrimestre, garanteix un recorregut gradual: es parteix d'una exploració formal i abstracta, es passa després a la reinterpretació crítica de casos existents, i finalment es culmina en l'articulació de conjunts col·lectius. Més que exercicis aïllats, constitueixen una progressió metodològica que connecta la lògica geomètrica amb la dimensió habitacional i urbana.

Sintaxi: els exercicis inicials introdueixen l'estudiantat en la construcció de sistemes formals a partir de regles clares. La manipulació d'elements simples —ja siguin peces prismàtiques, quadrícules o patrons geomètrics— permet entendre l'ordre com a resultat d'una acció sobre una forma inaugural (primigènia). El treball sintàctic no busca la invenció immediata, sinó reconèixer la força d'una norma, assajar variacions i aprendre a pensar el projecte com una estructura oberta capaç de generar múltiples possibilitats.

Transformació: un cop establerta la base formal, la segona etapa introdueix el diàleg amb casos arquitectònics concrets. Transformar vol dir analitzar, reinterpretar i portar més enllà una obra existent, entenent les regles que la sostenen i aplicant-hi variacions amb sentit. En aquest exercici, la secció, la cruïlla, el pati o la retícula esdevenen motors de canvi, i l'estudiantat aprèn que projectar és també reconèixer tradicions, llegir-les críticament i obrir-les a nous escenaris d'habitabilitat.

Agregació: la tercera etapa porta les unitats transformades a un àmbit col·lectiu. L'agregació permet entendre com les regles treballades en els exercicis anteriors poden donar lloc a conjunts habitats, ja sigui en fileres, retícules o sistemes oberts. L'objectiu és aprendre a articular el pas de l'escala individual a la comunitària, construir espais compartits i col·lectius sense perdre coherència formal. L'agregació mostra que el projecte arquitectònic és sempre una síntesi: conjuga repetició i excepció, ordre i variació, intimitat i convivència.



Forma i consistència (sèries). Joaquim Español

1r quadrimestre – La sèrie com a ordre i ritme

En aquest primer tram, el curs se centra en la sèrie com a mecanisme d'ordre principalment lineal. La repetició, la variació i la modulació esdevenen eines per comprendre com un sol element, combinat amb una regla clara, pot generar estructures espacials. Es treballa amb la crugia com a unitat, el mur paral·lel com a eix organitzador, i la successió d'estances com a forma de construir l'espai.

L'**EXE01** introdueix la sintaxi formal a partir de la manipulació d'una peça prismàtica estàndard (fusta, guix o similar). Es construeixen sèries tridimensionals mitjançant regles de repetició, gir, desplaçament o alternança. A través de maquetes i dibuixos bàsics, es desenvolupa una primera comprensió de l'ordre com a resultat d'una acció sobre una forma inaugural. Aquest exercici és una porta d'entrada a la idea de sistema i prepara el terreny per al pensament projectual.

L'**EXE02** se centra en la transformació tipològica. A partir dels models proposats per Serge Chermayeff a *Community and Privacy*, s'exploren configuracions d'habitatges organitzats amb crugies de murs paral·lels, que hi introdueixen variacions amb patis, espais intermedis i alçades dobles. Es treballa la planta com a eina projectual i es comencen a incorporar aspectes programàtics, com la convivència de viure i treballar. El projecte entrena la capacitat de pensar la sala o estança com a unitat relacional, a mig camí entre síntesi formal i habitabilitat.

L'**EXE03** proposa l'agregació d'aquestes unitats en models d'habitatge compartit, explora sistemes de juxtaposició a partir de dues unitats transformades. El conjunt es projecta dins d'una sèrie potencial que estructura crugies diverses i incorpora passadissos, espais comuns i filtres. El sistema es desplega al voltant d'un passatge central i dos límits perimetrals, en què articula recorreguts, buits i relacions de convivència. S'assaja la capacitat del sistema per generar ordre i complexitat a partir de regles simples.



1948 Tapestry. Anni Albers (MoMA)

2n quadrimestre – La trama com a camp i sistema

El segon quadrimestre introdueix la trama (*retícules* 2D o *malles* 3D) com a camp de decisió i de composició. Es parteix de la quadrícula com a estructura isotròpica bidimensional, sense jerarquia aparent, que permet assajar agregacions, densificacions, buidats i variacions. La trama esdevé un suport generatiu per pensar l'arquitectura com a sistema relacional, tant en les dues direccions del pla com en l'espai.

L'**EXE04** és un exercici sintàctic breu que treballa amb la quadrícula com a camp de joc formal bidimensional. A partir d'una retícula regular, l'estudiantat activa elements puntuals (pilars), lineals (murs) o superficials (estances) segons regles prèvies, assagen composicions sense jerarquia, excepcions locals i estructures latents. Es treballa amb maquetes, esquemes i axonometries per comprendre la trama com a matriu d'ordre i variació.

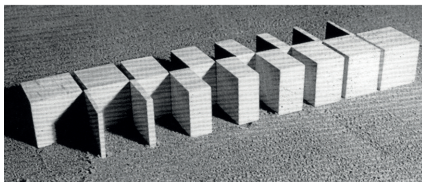
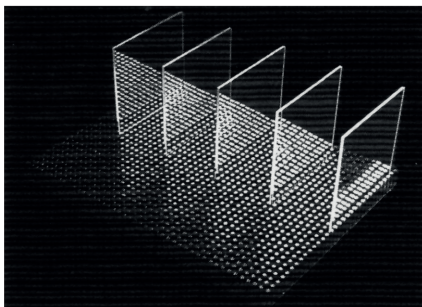
L'**EXE05** proposa la transformació d'una casa formada per una sèrie d'estances similars dins una retícula. Es treballa amb sistemes murals i porticats, s'introdueixen el gruix habitable, la secció, els buits i els espais servidors. Es proposa un desnivell topogràfic a cota zero per activar el projecte. Cada estança pot establir relacions singulars amb l'espai exterior, tot mantenint-se dins la lògica de la quadrícula. L'objectiu és assajar com una estructura regular pot contenir espais diversos i intensos.

L'**EXE06** tanca el curs amb una proposta d'agregació en un lloc real. Es projecta un conjunt d'habitatges modulars com a sistema contemporani de creixement lleuger. Es treballa amb estructures tectòniques de fusta, inspirades en sistemes com Moduli (Juhani Pallasmaa), Espansiva (Jørn Utzon) o Kvadriflex (Arne Jacobsen), i es tenen en compte els condicionants reals del lloc: orientació, topografia i vegetació, desnivells, carrers perimetral i construccions preexistents. L'exercici sintetitza sistemes, lloc i habitabilitat en una proposta modular i precisa.

1r QUADRIMESTRE

Sèries: ritmes, murs, fileres (BPI)

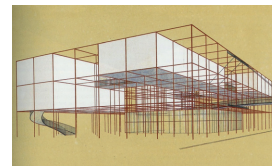
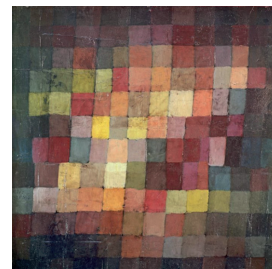
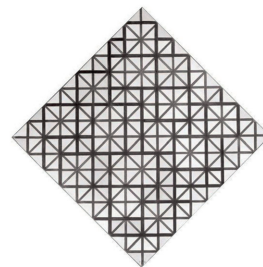
#sèrie, #regla, #seqüència, #unitat, #mòdul, #variació, #excepció, #ritme, #ple, #buit, #lineal, #filera, #agregació, #crugia, #mur, #pati, #porxo, #privacitat, #res-closa, #eix, #transformació, #enfilada, #clúster, #concatenació



2n QUADRIMESTRE

Trames: estructura oberta, pòrtics, retícules (BPII)

#trama, #retícula, #malla, #isotròpic, #xarxa, #camp, #superfície, #pla, #regulari-tat, #patró, #deformació, #densitat, #ple, #buit, #interrupció, #continuitat, #pòrtic, #pilar, #modulació, #gradació, #variació, #connexió, #topografia, #orientació



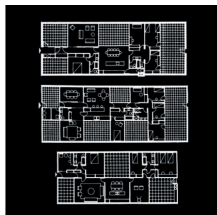
1r QUADRIMESTRE / exercicis

Sèries: ritmes, murs, fileres (BPI)

#sèrie, #regla, #seqüència, #unitat, #mòdul, #variació, #excepció, #ritme, #ple, #buit, #lineal, #filera, #agregació, #crugia, #mur, #pati, #porxo, #privacitat, #res-closa, #eix, #transformació, #enfilada, #clúster, #concatenació



Exe1



Exe2

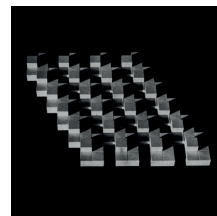


Exe3

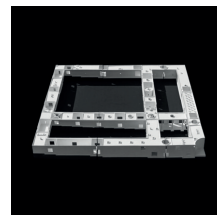
2n QUADRIMESTRE / exercicis

Trames: estructura oberta, pòrtics, retícules (BPII)

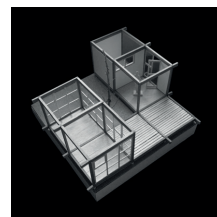
#trama, #retícula, #malla, #isotròpic, #xarxa, #camp, #superfície, #pla, #regularitat, #patró, #deformació, #densitat, #ple, #buit, #interrupció, #continuitat, #pòrtic, #pilar, #modulació, #gradació, #variació, #connexió, #topografia, #orientació



Exe4

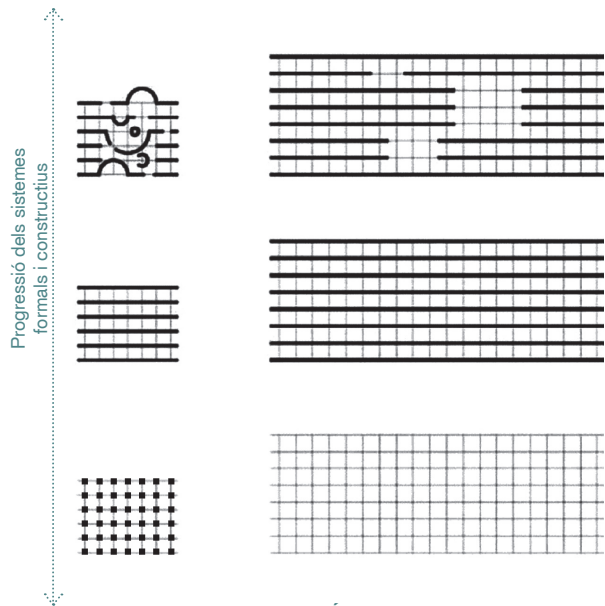


Exe5

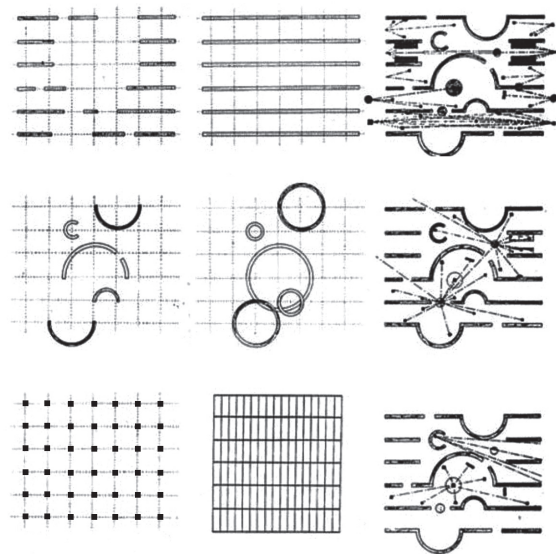


Exe6

BASES 1 / SÈRIES / FILES / SISTEMA MURAL
ritmes, murs, fileres



BASES 2 / TRAMES / QUADRÍCULES / SISTEMA PORTICAT
estructures obertes, pòrtics, retícules, sistemes mixtos



Objectius generals del curs

1. Introduir els fonaments del projecte arquitectònic a través de la pràctica activa amb operacions geomètriques elementals que permetin articular forma, espai i estructura amb claredat i coherència.

2. Explorar la geometria com a eina de pensament, ordre i activació, capaç de generar sistemes espacials mitjançant la repetició, la variació, la modulació i l'agregació.

3. Treballar amb estructures formals i constructives com la sèrie (ritme, seqüència, crugies) i la trama o retícula (isotropia, camp, sistema obert), com a suports operatius per a la configuració d'espais habitables.

4. Construir una aproximació progressiva al projecte, des de l'abstracció formal fins a la definició d'espais domèstics situats, incorporant-hi nocions de lloc, ús, estructura, materialitat i programa.

5. Assajar la casa com a espai fonamental de reflexió arquitectònica, entenent-la com una estructura modular o reticulada, com una suma d'estances relacionades, i com un territori on conviuen intimitat, tècnica i cultura.

6. Fomentar una actitud crítica i propositiva davant la forma, el programa i la tècnica, tot incorporant referències històriques i contemporànies com a matèria viva del projecte.

7. Aprendre a observar, imaginar, dibuixar, analitzar, conceptualitzar i construir, mitjançant exercicis que articulen pensament visual, representació espacial i assaig material.

8. Familiaritzar-se amb obres i sistemes arquitectònics rellevants, que serveixin com a base per a lectures crítiques, comparatives i transferibles en futurs cursos del grau.

9. Desenvolupar la capacitat de representació i comunicació a través del dibuix manual i la maqueta, entenent-los com a instruments essencials de pensament i de verificació projectual.

10. Entendre l'arquitectura existent i els espais construïts com a material de projecte, adquirint la capacitat de llegir-los, reinterpretar-los i continuar-los mitjançant operacions de transformació.

CONTINGUT TEÒRIC

Bases per al Projecte
[1r i 2n quadrimestre]

[Contingut teòric]

forma i espai

[SOBRE LA GEOMETRIA COM A SISTEMA]

Sobre la construcció de la **forma**

/// La forma de la forma ///

La forma del programa

L'arquitectura des de la consideració de les activitats

La forma del lloc

L'arquitectura com a compromís entre edifici i lloc

La forma de la construcció

L'arquitectura com a ordre lògic d'elements materials

geometria, forma, espai, interior, exterior, centre, perifèria, unidireccional, bidireccional, ortogonalitat, diagonalitat, tectònica, estereotomia, sèrie, trama, creixement

Sobre l'experiència de l'**espai**

/// L'espai de l'experiència ///

Espai, organització i recorreguts

L'arquitectura des de l'organització de les estances i el moviment

Espai i matèria

L'arquitectura des de la dimensió sensible i hàptica dels seus límits

Espai interior vs. espai exterior

L'arquitectura com a tensió entre l'ambient exterior i l'espai interior

geometria, forma, espai, tectònica, estereotomia, programa, escala, llum, ergonomia, lloc, topografia, façana, orientació, recorregut, ambient, textures, matèria, hapticitat

Sobre la geometria com a sistema

La geometria és el llenguatge de l'ésser humà. [...] Ha inventat ritmes, ritmes sensibles a la mirada, clars en les seves relacions.

Le Corbusier, *Vers une architecture*, 1923

La geometria ha estat des de sempre una de les eines fonamentals de l'arquitectura. Permet mesurar, dividir, ordenar i relacionar les parts d'una construcció, però també imaginar formes que encara no existeixen. En aquest curs no ens interessa entendre-la únicament com un repertori de figures —quadrats, cercles, triangles o políedres—, sinó sobretot com un sistema de relacions capaç d'organitzar l'espai. Una figura geomètrica és un resultat; darrere seu hi ha proporcions, alineacions, distàncies, direccions i regles que expliquen com s'ha construït i com podria transformar-se. Aquesta manera d'entendre la geometria coincideix amb el plantejament general del curs, que la considera un camp d'operacions i possibilitats capaç d'establir regles, patrons i sistemes per orientar l'organització de l'espai.

Aprendre geometria, per tant, no consisteix només a reconèixer formes, sinó a descobrir què relaciona unes parts amb les altres. Dos murs poden ser paral·lels; una successió de pilars pot mantenir una distància constant; un pati pot ocupar el centre d'una composició; diverses estances poden repetir una mateixa proporció. La geometria permet fer visibles aquestes relacions i convertir-les en material de projecte. Això significa passar de mirar l'arquitectura com un conjunt d'objectes a entendre-la com una estructura: un sistema en què cada part ocupa una posició determinada respecte de les altres.

També és important comprendre que una forma pot canviar sense perdre necessàriament totes les seves propietats. Una figura pot desplaçar-se, girar-se, reflectir-se o variar d'escala i continuar mantenint determinades relacions. La geometria estudia precisament aquestes transformacions i allò que es conserva a través d'elles. Per al projecte arquitectònic aquesta idea és especialment útil: transformar no significa començar de nou, sinó reconèixer quines propietats d'un sistema són essencials i quines poden variar.

Operacions, regles i transformacions

Una forma arquitectònica pot entendre's com el resultat d'una successió d'operacions. Traslladar, girar, reflectir, repetir, subdividir, superposar, desplaçar, ampliar o reduir són accions elementals capaces de produir configuracions molt diverses. La importància d'aquestes operacions no rau només en els resultats que generen, sinó en el fet que poden formular-se com a regles.

Una regla estableix una relació entre una situació inicial i les transformacions que s'hi poden aplicar. Per exemple, repetir un element mantenint una distància constant genera una sèrie; alternar-ne l'orientació produeix un altre ritme; introduir una excepció cada tres elements modifica el sistema sense destruir-lo. En aquest sentit, la regla no determina necessàriament una única forma final, pot definir un camp de possibilitats i produir diferents resultats que comparteixen una mateixa lògica.

Aquesta distinció entre repetir una forma i repetir una regla és fonamental. Repetir mecànicament un objecte genera uniformitat; aplicar reiteradament una regla pot produir variació. Una norma pot incorporar excepcions, gradients, alternances o discontinuïtats i continuar essent recognoscible. És aquesta relació entre ordre i variació la que converteix la geometria en una eina de projecte i no en una simple operació de composició.

Aquesta manera de treballar ha aparegut en moments i cultures molt diferents. Les decoracions geomètriques de l'Alhambra, per exemple, poden ser llegides avui com a sistemes de repetició i transformació en què translacions, rotacions i simetries permeten estendre un nombre limitat de motius sobre una superfície. No significa que els artesans nassarites treballessin amb la terminologia de la matemàtica contemporània, sinó que una lectura geomètrica actual ens permet comprendre que la complexitat visible pot sorgir d'un conjunt reduït d'operacions. En arquitectura trobem una lògica semblant quan una crugia, un pòrtic, una finestra o una estança es converteixen en unitats capaces de repetir-se i transformar-se.

El primer quadrimestre treballa precisament aquesta condició. La sèrie s'entén com una estructura en què un o diversos elements i una regla generen una successió; l'interès no se centra tant en la forma aïllada com en el procés que permet desplegar-la, introduir variacions i reconèixer excepcions.

De la sèrie a la trama

Sèrie i trama són dues maneres diferents d'establir un ordre geomètric. La sèrie es construeix principalment mitjançant la successió. Hi ha una direcció dominant i els elements apareixen uns després dels altres: murs paral·lels, crugies, estances concatenades, façanes repetides, habitatges en filera. La seva geometria té a veure amb el ritme, la cadència, la distància i la continuïtat. En el curs, aquesta lògica permet passar progressivament de la peça abstracta a la crugia, de la crugia a l'estança i de l'estança a l'habitatge i al conjunt.

La trama, en canvi, introdueix una transformació fonamental: els elements ja no es relacionen només segons una successió dominant, sinó simultàniament en més d'una direcció. Apareix així la noció de veïnatge, és a dir, cada element forma part d'un camp de relacions amb els elements que té al costat, al davant, al darrere o al voltant. Una quadricula és l'exemple més elemental: un sistema regular que, abans de ser ocupat, no determina necessàriament un centre, una direcció principal o una jerarquia. El programa defineix aquesta condició com una estructura isotròpica, oberta a ser densificada, buidada, deformada o interrompuda.

Aquest pas de la successió al veïnatge permet entendre sistemes geomètrics més complexos. Les **tesel·lacions**, per exemple, cobreixen una superfície mitjançant peces que estableixen relacions precises amb les seves veïnes. Però aquesta qüestió també pot entendre's de manera més abstracta. Durant el segle XX, les matemàtiques i la computació van estudiar sistemes en què unes poques regles locals podien generar comportaments globals inesperadament complexos. Els **autòmats cel·lulars** de John von Neumann, i posteriorment el **Game of Life** de John Conway, en són exemples especialment clars: cada cèl·lula modifica el seu estat segons una regla relacionada amb les cèl·lules veïnes, i la repetició d'aquesta operació produeix patrons que creixen, desapareixen, oscil·len o es desplacen.

No es tracta d'equiparar aquests models matemàtics amb l'arquitectura, sinó d'utilitzar-los per formular una pregunta projectual: **com pot una regla local contribuir a construir un ordre global?** El mateix programa ja introdueix aquesta analogia en parlar de l'agregació d'unitats habitacionals i de la relació de cada peça amb les seves veïnes. La qüestió serà especialment rellevant en el segon quadrimestre, quan la retícula deixi de ser només un dibuix geomètric i es converteixi en un camp on situar pilars, murs, estances, recorreguts i buits.

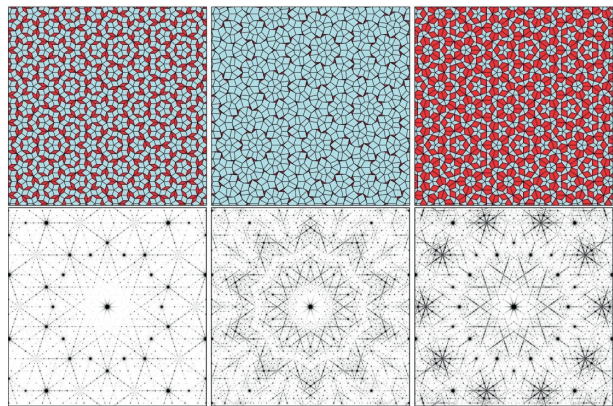
De la regla al sistema habitable

La geometria, però, no és encara arquitectura. Una successió de línies, una retícula o una tesel·lació poden existir com a construccions purament abstractes. El projecte arquitectònic apareix quan aquestes estructures geomètriques comencen a incorporar mesura, matèria, gravetat, llum, ús i experiència. Unes línies paral·leles poden convertir-se en murs; la distància entre elles, en una crugia; una repetició de punts, en una estructura de pilars; una interrupció de la trama, en un pati; una excepció dins d'una sèrie, en un accés o un espai col·lectiu.

És aquí on la noció de sistema adquireix tot el seu sentit. Un sistema no és simplement un conjunt d'elements repetits, sinó un conjunt de parts relacionades segons unes regles que permeten mantenir una coherència i, alhora, admetre transformacions. El mateix glossari del curs defineix el sistema com un conjunt d'elements coordinats segons una llei o principi que organitza el tot i permet generar variacions.

Projectar a partir d'un sistema significa, per tant, treballar simultàniament amb regla i excepció, repetició i diferència, part i conjunt. La regla proporciona una estructura comuna; les excepcions permeten respondre a condicions específiques. Una orientació determinada, un accés, una topografia, una activitat o la necessitat de llum poden modificar localment un sistema sense anul·lar-ne la lògica general. La geometria deixa així de ser una estructura rígida i es converteix en un suport actiu per prendre decisions.

Aquest és també el sentit del recorregut de Geometries habitables. El curs no proposa estudiar les sèries i les trames com a figures independents de l'arquitectura, sinó comprovar progressivament la seva capacitat per generar espais. La pregunta que travessa el curs podria formular-se així: en quin moment una geometria abstracta esdevé una geometria habitable? La resposta no resideix en abandonar la geometria, sinó en carregar-la de condicions arquitectòniques fins que la regla es converteix en estructura, el patró en espai, la repetició en ritme i el sistema en una manera concreta d'habitar.



1984 *Transformacions de les Penrose tilings*. Richard Welberry



1391 *Detalls de revestiments, Alhambra (Granada)*

Sobre la construcció de la forma

A vegades s'utilitza el terme *forma* o *formalista* de manera superficial, per designar una arquitectura capritxosa, únicament preocupada pels aspectes plàstics dels edificis. A causa dels excessos de molts projectes recents, l'anomenada *arquitectura de l'espectacle*, ha estat precisament titllada així: "formalista". El contrari serien les formes necessàries i objectives, només dictades per les exigències funcionals, tècniques o ambientals. No obstant això, el marge d'elecció formal del professional de l'arquitectura o el disseny acostuma a ser molt gran. Cada projecte pot tenir una forma i, per tant, una configuració espacial diferent, però també una resposta tècnica diversa o maneres alternatives de col·locar-se al lloc. El que en determina la pertinença és la coherència interna i l'adequació als diferents requisits inicials que s'han establert. Però la solució mai és única.

En el camp filosòfic, el concepte de forma esdevé complex de definir; prova d'això són els múltiples termes oposats que existeixen: contingut, matèria, tema, etc. En aquest sentit, el so que tenen les paraules en poesia és la *forma*, i el seu significat, el *contingut*. En el camp de l'art en general, i de l'arquitectura en particular, ens podem referir a la forma segons tres accepcions que són útils per captar l'entorn físic i transformar-lo:

/ La forma com a aparença exterior d'una matèria (figura) /

El que és oposat i correlatiu és la matèria o allò que és material. La forma d'un martell és la seva silueta o figura, allò que el fa reconeixible, al marge que sigui de fusta o ferro, per exemple.

/ La forma com a disposició de les parts (estructura compositiva) /

El que és oposat a la forma són els elements, és a dir, els components o parts que la forma uneix o inclou en un tot. La forma d'un pòrtic és la disposició de les seves columnes; la forma d'una melodia és l'ordre del seus sons.

/ La forma com a contorn d'un espai (volumetria) /

El que és oposat o complementari és el mateix espai. La forma d'una estança serien els límits —envolupants— que la defineixen a partir de la posició relativa, la proporció, l'escala i els valors (color, textura, densitat, etc.).

La forma del programa

Jørn Utzon (1918-2008) explicava que quan Alvar Aalto (1898-1976) volia dissenyar el llum d'una taula, ja sigui per dibuixar, treballar o menjar, primer disposava la gent al voltant de la taula, després construïa les parets de l'estança (els límits de l'espai) on estava situada i acabava confeccionant el millor llum possible per a la gent que el faria servir. L'exagerada anècdota no deixa de ser una manera de dir que l'objectiu de l'arquitecte o l'arquitecta és crear les millors condicions possibles per als usuaris d'un espai determinat, segons les activitats que hi desenvolupen. Portat a l'extrem, aquest argument incita a pensar que la forma arquitectònica sorgeix directament de l'organització funcional. Seria, aleshores, una resposta estrictament tècnica a les necessitats d'ús.

La forma del lloc

Certament, al llarg de tota la història ha estat present la idea que l'arquitectura no té sentit com a objecte aïllat de la natura o la ciutat. És freqüent que molts professionals de l'arquitectura comencin els projectes anant a veure l'emplaçament. La visita permet esbossar una primera aproximació formal, que per la seva pròpia naturalesa no serà una resposta immediata als condicionants ambientals i culturals: clima, orientació, vistes, topografia, entorn urbà, accessibilitat, història, geografia, etc., sinó també una manera de construir un nou indret. Perquè l'emplaçament determina la forma, però de manera inversa també es pot afirmar que qualsevol bona obra d'arquitectura construeix un lloc. Aquesta construcció del lloc és una manera d'activar-ne les característiques i vincular-s'hi a través d'elements de transició, com ara plataformes, patis d'entrada, patis, porxos, terrasses, marquesines, etc. Aquestes "connexions" s'enllacen mitjançant els itineraris d'aproximació i ingrés.

La forma de la construcció

Entenem per *construcció* l'operació per la qual es reuneixen diversos materials per esdevenir una estructura d'ordre superior a la suma de les parts. Construir és una operació bàsica de l'ésser humà i la destresa tècnica és la mediació entre les decisions intel·lectuals i la realitat construïda. Qualsevol forma arquitectònica és la superació dels materials diversos i dispersos que la formen mitjançant l'establiment d'un ordre constructiu, en el qual travem, acoblem, unim i ordenem materials i espais. Tot material implica una sèrie de normes en fer-los servir. El conjunt d'aquestes normes i els materials formen un sistema estructural que traspasa el mateix fet constructiu i mecànic i adquireix altres valors, com els que estan relacionats amb la naturalesa modular de la seva expressió arquitectònica —valors plàstics—, una naturalesa que pot ser massiva i pesant —estereotòmica— o articulada i lleugera —tectònica—.

Sobre l'experiència de l'espai

El caràcter primordial de la arquitectura, el caràcter por el qual se distingeix de les demás activitats artístiques, reside en su actuar mediante un vocabulario tridimensional que involucra al hombre. La pintura actúa en dos dimensiones, aunque pueda sugerir tres o cuatro. La escultura actúa en tres dimensiones, pero el hombre permanece fuera de ella, separado, mirándola desde fuera. La arquitectura, en cambio, es como una gran escultura excavada en su interior, en la cual el hombre penetra y camina.

Bruno Zevi, *Saber ver la arquitectura*

Com adverteix l'historiador Bruno Zevi, entre molts altres, l'arquitectura és l'organització de l'espai per fer-lo habitable per a l'activitat humana. Però no és un espai qualsevol, sinó un espai arquitectònic, és a dir, delimitat, diferent de la superfície lliure natural. Aquests límits esdevenen la forma de l'espai i en determinen la dimensió, escala, proporció i materialitat. En aquest sentit, la disposició dels límits exteriors (volums) i interiors (divisions) interactuen en l'organització de l'espai i la seva adequació al lloc, al programa funcional i als requeriments tècnics. Com ha afirmat Henri Focillon (1881-1943), "l'espai és el domini de l'arquitectura, un espai estructurat per una tècnica que es defineix com a matèria i com a moviment. La configuració d'aquest espai és la forma, la forma com a construcció de l'espai i la matèria." Forma i espai són, així, indestruïbles.

Per consegüent, l'espai arquitectònic apareix quan l'arquitecte dona forma a una part de la superfície lliure natural i l'escala. Aquesta forma, *per se*, seria un mer objecte contemplatiu si no incorporés l'experiència de l'habitant, tant en l'espai buit interior com en l'espai exterior que genera la seva presència. Així, el concepte d'espai que aquí ens interessa només és verificable en relació amb la forma arquitectònica que l'ha determinat i l'experiència de l'habitant. En conjunt, percebem emocionalment i temporalment l'espai mitjançant els cinc sentits i el nostre moviment cap a l'espai i en travessar-lo. Com ha apuntat Juhani Pallasmaa (1936), "l'objectiu fonamental de l'arquitectura és l'allotjament i la integració. L'arquitectura articula les experiències de l'ésser en el món i enforteix el nostre sentit de realitat i del jo; evita que vivim en mers mons d'invenció i fantasia."

Espai, organització i recorreguts

Les formes dels espais són variables i les diferents maneres de conjugar activitats, circulacions, etc. poden ser gairebé infinites. Però, en realitat, un projecte neix quan sembla que les relacions entre els espais tenen un esquema organitzatiu coherent i uns itineraris que l'acompanyen. Aquesta voluntat d'ordre i de percepció en moviment es concreten, de manera molt genèrica, en dos sistemes: el central —centrífug o centrípet— i el lineal —unidireccional, bidireccional o poligonal. En el primer cas, un espai tancat o descobert o un element esdevenen la peça principal i l'àmbit des del qual parteixen les circulacions, o al qual es dirigeixen directament o tangencial. En el segon cas, s'estableixen eixos de creixement i malles que produeixen circulacions més laberíntiques o fortament direccionals, com les *enfilades*.

Espai i matèria

L'experiència de l'espai no és només visual, implica la resta de sentits. És aquesta una interpretació fenomenològica de l'arquitectura, que convida a percebre hàpticament els elements arquitectònics, és a dir, no només des de la forma, sinó també des de la matèria. Es mobilitza, per tant, la multiplicitat de percepcions que caracteritzen l'experiència humana. Teòrics i arquitectes contemporanis, com l'esmentat Pallasmaa, Steven Holl (1947), Jacques Herzog (1950) o Peter Zumthor (1943), basen les seves reflexions i obres precisament en aquestes qüestions sensorials, amb què potencien els valors de les textures, els colors, la llum o les ombres, entre altres fenòmens i qualitats materials. També Carlo Scarpa (1906-1978) va afirmar que "el sentit de l'espai no ve donat per un ordre pictòric, sinó sempre per fenòmens físics, això és per la matèria, pel sentit de la gravetat, pel pes dels murs".

Espai interior vs. espai exterior

El tractat sobre l'espai de Cornelius van de Ven (1865-1932) acabava amb una veritat profunda —i òbvia—: "Des d'un punt de vista material, la idea d'espai condueix a la tesi de la unitat plasticoespacial, que troba la seva expressió de tres maneres: l'espai exterior (massa o volums), l'espai interior i la seva culminació en la interpenetració d'ambos tipus d'espais." Efectivament, el contrast entre l'interior i l'exterior és una característica essencial de l'arquitectura. De manera que projectar des de l'exterior, és a dir, de fora cap a dintre, igual que fer-ho des de l'interior, de dintre cap a fora, suposa la creació d'unes tensions necessàries per definir l'arquitectura, unes tensions i uns espais de transició o llindars. De fet, alguns arquitectes, com Aldo van Eyck (1918-1999), han arribat a afirmar que l'arquitectura hauria de concebre's com una configuració de llocs intermedis, clarament definits, que permetin tenir un coneixement simultani del que és significatiu a cada banda.

Sobre límits i constriccions

“no hi ha llibertat sense normes”

Hi ha una idea fonamental que travessa tota pràctica projectual rigorosa: la llibertat no neix de l'absència de límits, sinó de la capacitat d'habitar-los críticament. En arquitectura, aquest principi pren una forma concreta: sense norma no hi ha projecte, sense estructura no hi ha espai, sense restricció no hi ha decisió significativa. Aquesta tensió entre el que es pot fer i el que es decideix fer és, en realitat, la matèria mateixa del projecte. Treballar amb constriccions no implica imposar una solució tancada, sinó definir un marc de relacions que pugui generar alternatives coherents. Com advertia Martin Heidegger, el límit no és on alguna cosa s'acaba, sinó on comença: una condició que fa possible el projecte. Els sistemes d'ordre que proposem al curs — sèries i trames — són, en aquest sentit, escenaris on la llibertat no desapareix, sinó on s'expressa amb precisió.

Aquest curs proposa un aprenentatge progressiu basat en la construcció de sistemes espacials i formals. Des dels primers exercicis, l'estudiant s'enfronta a estructures regulades: mòduls, seqüències, eixos, repeticions. Aquestes pautes no es presenten com a fórmules que s'hagin de seguir, sinó com a eines per pensar i operar. A través de les sèries espacials, es treballa amb la idea d'ordre, però també amb la possibilitat de variació: es poden alterar distàncies, invertir direccions, introduir buits o superposicions. La crugia esdevé una unitat de mesura i de sentit, el mur paral·lel, una línia que organitza però que també talla, separa o conté. La sèrie, entesa com una successió d'habitacions o d'espais domèstics, permet pensar l'arquitectura com una cadena d'operacions geomètriques que anticipen condicions d'ús, d'intimitat o de convivència.

Aquest treball amb condicions concretes no es restringeix a l'àmbit formal. També introdueix dimensions perceptives i tectòniques: el gruix del mur, el pes del *poche* o la distància entre plans. El curs entén que l'espai no és una abstracció matemàtica, sinó una construcció articulada a partir de relacions. Les constriccions geomètriques esdevenen materials de projecte, i és precisament manipulant-los que s'activa la creativitat. Cada addició implica una jerarquia; cada repetició, un ritme; cada excepció, una regla reinterpretada. L'aprenentatge del projecte es fonamenta, doncs, en aquesta capacitat d'operar dins d'un sistema. Més que buscar formes originals, es tracta de comprendre com l'ordre genera sentit i com la norma pot ser transformada amb criteri.

En el segon quadrimestre, el treball amb constriccions s'expandeix cap a sistemes més oberts. La retícula es presenta com una estructura de camp que permet múltiples ocupacions i jerarquies inter-nes. Ja no es tracta només de repetir, sinó d'organitzar, seleccionar, situar. La trama estableix un suport isotròpic que pot ser densificat, buidat o deformat. A més, s'hi incorporen condicionants real com el lloc. El límit, aquí, no només és geomètric sinó també contextual: s'ha de treballar amb la topografia, l'orientació, la relació amb l'exterior. Es posen en joc sistemes híbrids on murs i pilars poden conviure, i on l'espai compartit — habitacions comunicades, habitatges sense passadís, zones servides i servidores — sorgeix com una conseqüència del sistema, no com una decisió externa.

Treballar dins d'un sistema no implica renunciar a l'autonomia del projecte, sinó entendre-la com una forma d'intel·ligència operativa. Els límits no són constrenyiments arbitraris, sinó marcs que orienten, delimiten i donen sentit. Com en la música o la poesia, la mètrica no impedeix la llibertat expressiva, sinó que la fa possible. En arquitectura, dominar una estructura compositiva permet introduir-hi complexitat, variació o intensitat. Per això el curs insisteix en una pedagogia de la norma i de l'excepció. S'aprèn a reconèixer patrons, a manipular-los, a transformar-los. La norma deixa de ser una regla fixa per convertir-se en un sistema viu, capaç de donar lloc a espais diversos, coherents i significatius.

Aquesta manera d'entendre el projecte com a treball amb constriccions forma part d'una actitud crítica i disciplinària. No es tracta de simular condicions professionals ni d'aplicar receptes tècniques, sinó de construir una manera de mirar i d'operar amb claredat. Els sistemes que es proposen — sèries i trames — no són estils ni solucions, sinó escenaris d'aprenentatge. Permeten pensar amb formes, però també pensar amb límits. En lloc de promoure la invenció formal, el curs convida a explorar el sentit de cada decisió, a comprendre com la restricció pot ser motor del projecte. En definitiva, a reconèixer que no hi ha llibertat sense norma, ni arquitectura sense estructura.

Transformació

l'arquitectura com a material

Si pensem, per exemple, en una escola de cinema, és fàcil suposar que la principal activitat que s'hi desenvolupa és el visionament, l'anàlisi i la discussió de pel·lícules de referència, per saber com estan fetes i poder-ne extreure les lliçons que ofereixen. Per què no es fa el mateix, en canvi, quan es tracta d'estudiar arquitectura? En el camp de la música també està assumit que la idea de composició musical parteix d'un material sonor previ que cada autor manipula i transforma. Aquest procediment rep el nom de *transcripció*, que s'entén com l'acció de transcriure, reescriure, copiar, traduir, versionar, interpretar. En definitiva, aquest enfocament parteix de la premissa que quan ens enfrontem a un projecte —de qualsevol tipus—, partim sempre de propostes prèvies que sotmetem a diversos interrogants, variacions, desenvolupaments i transgressions.

Si no ens movem del camp de la música, una anècdota entre els músics Paco de Lucía (1947-2014) i Igor Stravinski (1882-1971) incideix en aquest tema. En un sopar amb amics, Stravinski li diu, en confesió: “Paco, tots aquests col·legues nostres són músics originals, no com tu i jo, que només robem.” En efecte, el més revolucionari és, sovint, el més tradicional, com Stravinski, que no feia altra cosa que “robar” melodies de la música popular russa. O com ha afirmat Luigi Pareyson (1918-1991), “No hi ha innovació sense tradició”. I és que l'originalitat mai entesa porta a la frivolitat de voler inventar-se l'arquitectura cada dia, com repetia sovint Mies van der Rohe. Pablo Picasso (1881-1973) també va compartir la idea del “furt artístic” i presumia sovint de la relació de la seva pintura amb la del seu predecessor Velázquez (1599-1660). Acostumava a afirmar que “el robatori és necessari, però només és valuós si va acompanyat de l'assassinat”. És a dir, que la còpia només és vàlida quan és una activitat radical, crítica i activa, quan va a l'arrel del model, el captura i el transforma, de manera que esdevingui una altra obra, només amb les invariants necessàries.

En el camp de la literatura també són molts els autors que s'han pronunciat en aquest sentit. T. S. Eliot (1888-1965) va afirmar que “el poeta immadur copia, el poeta madur roba.” Jorge Luis Borges (1899-1986), que mai va ser professor i que estava molt poc avesat a parlar sobre l'aprenentatge, va aprofundir en aquesta postura en les classes magistrals

que va impartir a Harvard entre 1967 i 1968, en el marc de The Charles Eliot Norton Lectures. Entre les reflexions sobre la didàctica de l'art que va pronunciar, hi ha l'afirmació que “la condició ineludible de tot aprenentatge de la forma artística és reconèixer-la”, que vol dir literalment examinar-la per aprehendre'n la identitat, natura i circumstàncies. És per això que Borges creia que la millor forma de ser escriptor és la de ser lector: “El que he llegit [deia] és més important que el que he escrit.”

Paul Valéry (1871-1945), que a diferència d'Eliot, Stravinsky o Borges, mai no va participar en els cicles de la càtedra Norton, va dedicar una gran part dels seus assajos sobre pintura, dibuix, escultura, dansa, música, arquitectura o poesia a dilucidar el problema de la creació artística. Va desmitificar conceptes com “inspiració” o “geni”, i a centrar l'estudi de les arts no en les circumstàncies biogràfiques o històriques dels autors, sinó en la gènesi o construcció de les obres. Va assimilar l'artista a l'arquitecte, en el sentit de ser el constructor per excel·lència. Valéry va reduir la creació a plantejaments formals i al coneixement dels mitjans, els materials i els procediments. En el seu primer assaig sobre Leonardo da Vinci, el 1894, podem llegir: “Posant-nos conscientment en el lloc del personatge que ens interessa [...], pensant en el que ell ha pensat, podem trobar entre les seves obres aquell pensament que prové de nosaltres, podem refer aquell pensament a imatge del nostre [...]. És el nostre propi funcionament, i només ell, el que pot ensenyar-nos quelcom sobre qualsevol cosa.”

En definitiva, l'aprenentatge de l'arquitectura no es concep com una pràctica individual i arbitrària, fruit de la llibertat de cada estudiant i de la seva personalitat creadora. Ben al contrari, es tracta d'una activitat conscient que requereix tant pràctica com estudi, tant intuïció com coneixement. És una tasca fruit del diàleg amb la mateixa arquitectura, però també amb tot allò que afecta la cultura en general i la vida del habitants. A través del projecte es pot ensenyar a l'estudiant tota classe de normes i principis operatius que formen part de les disciplines que orbiten al voltant de l'arquitectura. El que no es pot “ensenyar” és l'acte mateix de projectar, de concebre un objecte complex basat en una estructura formal. Perquè aprendre a projectar requereix la participació directa de l'estudiant en un procés que involucra alhora pensament i acció.

Taller i dibuix

La metodologia d'aprenentatge principal en l'ensenyament de l'arquitectura és el treball pràctic i reflexiu en l'àmbit físic del **taller**, tant de manera individual com col·laborativa. Aquest procés es desenvolupa amb l'orientació del professorat i s'acompanya de lliçons magistrals conjuntes. El taller de projectes es configura com un espai de cooperació, on es duu a terme una tasca col·lectiva en què tothom aporta el seu gra de sorra. El professorat ofereix orientacions, resol dubtes i obre perspectives, però és l'estudiantat qui ha de portar la iniciativa, proposant solucions que se sotmeten a discussió i debat en sessions de seminari i crítica.

Aquesta dinàmica de treball es fonamenta en el **coneixement**, l'**acció** i la **reflexió**, i també en elements com el *joc*, la *sorpresa* i la *intuïció*, que són característiques essencials de qualsevol procés creatiu. Com va dir Enric Miralles, projectar consisteix a "avançar per successius començaments, tafanejar i distreure's, oblidar-se de la finalitat del que un fa i abandonar els esquemes i sistemes d'ordre definits prèviament." Aquesta metodologia no exclou altres formes d'aprenentatge no regulades o formals, com el bagatge personal de cada estudiant, les experiències laborals complementàries o els viatges culturals, que enriqueixen el procés d'aprenentatge i fomenten la curiositat, l'observació i la imaginació tant dins com fora de les aules.

En aquest context, el **dibuix** —que en aquest curs serà manual, tant pel que fa al croquis com a l'escaire i el cartabó— esdevé un instrument indispensable per als i les arquitectes. Dibuixar permet aprendre a veure, descobrir, pensar, representar, decidir, dubtar, executar i comunicar. John Hejduk afirmava que els dibuixos són com les mans dels cecs que toquen els contorns d'una cara per comprendre la sensació de volum, profunditat i textura. Dibuixem per tenir una actitud activa i curiosa cap al món, per percebre'l amb claredat i descobrir el sentit profund de la vida i els objectes amb els quals treballa l'arquitectura. Però el dibuix també és **tècnica i disciplina**: cal escollir l'instrument adequat —ja sigui tradicional o digital—, la tècnica —carbonet, aquarella, tinta, ordinador, etc.—, i el tipus de representació —planta, alçat, secció, axonometria, perspectiva, entre d'altres—, així com l'escala del dibuix en funció del que es vulgui mostrar, des de la implantació fins al detall constructiu.

El treball amb *models* o *maquetes* complementa el dibuix en la formació arquitectònica, ja que permet una aproximació material i sensible a l'espai construït. Assajar físicament els projectes amb maquetes ajuda a verificar-ne les virtuts i els errors, oferint l'oportunitat de tornar a dibuixar. La maqueta és la manera més intuïtiva i immediata d'apropar-se a la complexitat tridimensional de l'arquitectura, on planta, alçats i seccions es perceben simultàniament, i on els imprevistos i les imperfeccions esdevenen part del resultat final.

Tanmateix, **"fer arquitectura" no només implica accions pràctiques com dibuixar o construir maquetes, sinó també activitats teòriques com llegir i escriure**. Aquestes activitats estan presents al programa de curs i altres assignatures com Bases per a la Teoria. Els exercicis pràctics es complementen amb reflexions sobre l'art i l'arquitectura, per permetre arribar a conceptualitzacions que transcendeixen les experiències concretes per convertir-se en coneixements universals i compartits. Així, la teoria, els llibres i els tractats esdevenen eines fonamentals per entendre l'arquitectura com una disciplina acumulativa i transmissible.

Aprendre de la realitat, tant present com històrica, pròpia o aliena, suposa també estar obert a procediments de **còpia, imitació i transcripció**, propis de l'aprenentatge experiencial i humanístic. Les experiències prèvies es converteixen en instruments didàctics exemplars, que estableixen vincles profunds amb les obres actuals i reafirmen l'arquitectura com una part indissociable de la cultura, amb universalitat i continuïtat en el temps. Tal com han defensat Daniele Vitale, Carles Martí i Helio Piñón, la *imitació* és el grau inicial d'un procés que condueix, pas a pas, a la capacitat de *transcriure*, *versionar* i, finalment, *crear*. Es tracta, en definitiva, de saber emprar les habilitats personals adquirides després d'un entrenament calculat i rigorós.

Així, **el procés d'aprenentatge en arquitectura es basa en la combinació d'elements pràctics i teòrics**, formals i informals, que contribueixen a la formació integral de l'estudiantat, animant-lo a desenvolupar una comprensió crítica i creativa del món que l'envolta, i a preparar-se per afrontar els reptes de la pràctica arquitectònica amb habilitat, rigor i imaginació.

Glossari de termes

ELEMENTS CONSTRUCTIUS I CONCEPTES OPERATIUS

Arc: construcció en forma de corba que serveix per a cobrir un espai entre dos murs o entre dos pilars. Es pot construir amb pedres, maons, etc., i modernament també amb formigó armat.

Biga: peça molt més llarga que ampla que serveix en la construcció d'edificis per a formar sostres i voladissos, sostenir parets i altres usos. Geomètricament s'associa a una barra.

Crugia: espai comprès entre dues parets mestres o dues fileres de pilars d'una casa o qualsevol tipus de construcció. Geomètricament s'associa a una seqüència d'espais repetits

Entramat: conjunt de bigues que serveixen per a construir un sostre de pis o de coberta, una paret o un envà. Geomètricament s'associa a un conjunt de barres.

Escala: sèrie d'esglaons des d'un nivell a un altre que permet pujar o davallar caminant de l'un a l'altre.

Estructura: (portant): distribució i ordre de les parts que componen un edifici; conjunt d'elements fonamentals d'una construcció.

Forjat: obra amb què s'omplen els buits de l'embigat del sostre d'un pis. Geomètricament s'associa a una làmina.

Habitat: viure o estar-se en un espai. En arquitectura, designa la manera com els espais es fan viure, organitzen usos i donen sentit a l'experiència quotidiana.

Jàssera: biga (mestra) gruixuda que sosté altres bigues. De fusta, ferro, acer o formigó armat.

Límit: part extrema, frontera en que acaba un territori, una extensió qualsevol, un període de temps.

Malla: estructura formada per la interconnexió de línies, barres o superfícies que generen una xarxa contínua. Pot ser bidimensional (com a subdivisió d'un pla) o tridimensional (com a estructura espacial).

Mur: paret gruixuda que suporta el pes d'un edifici o en limita verticalment l'interior; mur de càrrega o paret mestra: mur que tanca un espai i en sosté l'estructura; mur de contenció: mur destinat a contenir l'empenta de les terres o de l'aigua. Geomètricament s'associa a una làmina.

Pilar: suport vertical, considerablement més alt que ample, fet de pedra, maons, formigó armat, ferro, etc. Geomètricament s'associa a una barra.

Pòrtic: estructura formada per dos pilars i una biga al capdamunt, encastada als pilars; també espai cobert superiorment, amb obertures laterals, a l'entrada d'un edifici.

Quadrícula: conjunt de quadrats que resulta de tallar-se perpendicularment dues sèries de rectes paral·leles.

Reticula: conjunt de dos sistemes de línies paral·leles que es tallen i formen un patró regular.

Sèrie: successió d'elements que es despleguen segons una regla comuna; pot ser oberta, acumulativa o rítmica.

Sistema: conjunt d'elements coordinats segons una llei o principi que organitza el tot i permet generar variacions.

Sostre: part d'una casa, d'una habitació, d'una cavitat, que la limita per dalt; . Geomètricament s'associa a una làmina, plana (a una o dues aigües) o corbada.

Trama: organització espacial d'origen tèxtil: fils que, de vora a vora, s'entrecreuen amb l'ordit. En arquitectura, designa una disposició rítmica i repetitiva que estructura l'espai.

Volta: estructura arquitectònica corbada que forma un sostre, sosté un cobert, una escala, etc., formada per elements que recolzen mútuament i exerceixen una pressió exterior suportada per parets, pilars, etc. Geomètricament s'associa a una làmina corbada.

Geometria: ciència que estudia les formes, les dimensions i les relacions espacials entre punts, línies, superfícies i volums. En arquitectura, la geometria no és només un llenguatge abstracte, sinó també una eina de concepció i organització del projecte. Permet establir regles, sèries i trames que articulen ordre i variació, repetició i excepció. En el curs, la geometria s'entén com a instrument comú que connecta l'exercici formal amb la construcció i l'habitabilitat, des de les estructures més simples fins a les configuracions complexes.

BASES 1

[EXERCICIS]

[primer quadrimestre]



1972-1974 *Movil*. Eusebio Sempere

SÈRIES

ordre, ritme i repetició

Treballar amb sèries vol dir construir a partir d'un principi simple: la repetició lineal successiva d'un element seguint una norma. Aquest element pot ser una habitació, una crugia, un buit; la regla pot ser la translació, el gir, la simetria o el canvi de mida. El que importa no és tant la forma en si, sinó la regularitat del procés, la manera com les formes es despleguen en el temps i en l'espai. Aquesta lògica de repetició i regla és present en múltiples tradicions arquitectòniques: en els frisos grecs, que repeteixen motius amb simetria i ritme; en els claustres medievals, que organitzen seqüències d'arcades al voltant d'un pati; o en els conjunts moduls de l'arquitectura moderna, basats en la reiteració d'elements iguals o similars. També troba paral·lelismes en l'art: en les progressions de Josef Albers, les permutacions de Sol LeWitt o les composicions d'Eusebio Sempere. Tots ells treballen amb el mateix principi: forma més regla com a fonament de l'ordre i de la variació.

Les sèries ens ensenyen a veure l'espai com una successió de parts relacionades a través de les quals podem assajar estructures domèstiques com la *long house*, la *one-room house* o l'*enfilade*, on l'espai no es distribueix, sinó que es construeix com una cadena. En l'arquitectura moderna, això es fa visible en les cases de crugies paral·leles, en els habitatges en renglera o en les seqüències modulades de l'habitatge col·lectiu. També en propostes més radicals, com les de DOGMA o Serge Chermayeff, on la sèrie esdevé un instrument per explorar noves formes d'habitar basades en la repetició, l'absència de jerarquies i l'eliminació dels passadissos. El mur, en aquest context, és l'eix del sistema: separa, ordena, articula. La sèrie és lineal, mesurable, acumulable. És la mínima gramàtica de la repetició.

Aquest quadrimestre treballem amb la sèrie com a forma de pensament arquitectònic. No busquem inventar formes originals, sinó reconèixer lògiques constructives. Cadascun dels exercicis parteix d'un element i d'una regla. A partir d'aquí, construirem seqüències, explorarem variacions, introduïrem excepcions. El projecte esdevé una manera d'articular decisions: sobre mida, proporció, límit, ritme. La sèrie ens dona les eines per operar amb claredat, per pensar l'espai des de la successió, per entendre que l'ordre no és només una pauta formal, sinó un suport actiu de l'habitabilitat.



1997 *Irregular straight bands*. Sol Lewitt

Objectius 1r quadrimestre

la sèrie com a generadora d'ordre i ritme

(elements repetits, crugies, mòduls, gradient, variació, proporció)

1. **Explorar la repetició, la modulació i la variació** d'elements geomètrics com a mecanismes de generació formal i d'organització seqüencial de l'espai.
2. **Entendre la sèrie com a estructura rítmica i oberta**, capaç d'ordenar seqüències d'estances mitjançant lleis perceptibles de repetició (*long house*, *one-room house*, *enfilade*).
3. **Introduir la crugia com a unitat projectual bàsica**, a partir de murs paral·lels i sistemes murals repetitius, que defineixen límits, espais i recorreguts.
4. **Treballar l'addició i la sintaxi formal** com a operacions constructives elementals, tot reconeixent el valor de murs i barres i del gruix habitable (espai *poche*).
5. **Assajar l'espai com a successió d'estances**, entenent-lo com una realitat mesurable, transformable i organitzada sense jerarquies preestablertes.
6. **Obrir la reflexió sobre la domesticitat** a través de configuracions que qüestionin la circulació convencional i proposin espais d'ús flexible i convivència compartida.

Estructura docent: exercicis

[BP I]: SÈRIES: ritmes, murs, fileres

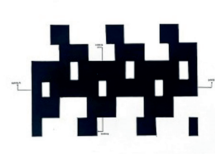
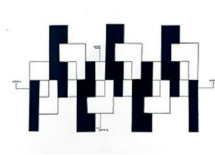
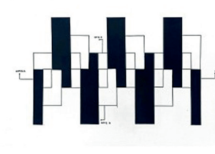
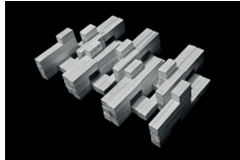
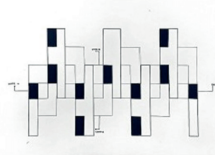
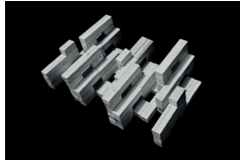
Exercici 1: SINTAXI (15% nota)
/forma i regla/

Exercici 2: TRANSFORMACIÓ (45% nota)
/crugia-pati-programa/

Exercici 3: AGREGACIÓ (40% nota)
/unitat-filera-conjunt/

del que és intel·lectual < > al que és sensorial
de l'objecte < > al subjecte
de la geometria i els elements < > a les seves relacions i l'espai

#sèrie, #regla, #seqüència, #unitat, #mòdul, #variació, #excepció, #ritme,
#ple-buit #lineal, #filera, #agregació, #crugia, #mur, #pati, #porxo, #privaci-
tat, #resclosa, #eix, #transformació, #enfilada, #clúster, #concatenació



Exercitacions de sèries de peces en dibuix i maqueta

El primer repte del curs és un exercici breu i d'inici que t'introdueix en el pensament sintàctic. **Es tracta de construir una sèrie espacial a partir de la manipulació d'una peça prismàtica senzilla —la forma inaugural— tot aplicant una regla clara de repetició o transformació.** Sense lloc ni ús concrets, el treball se centra a explorar lògiques formals bàsiques: traslladar, girar, invertir, alternar, repetir, duplicar o modular. L'objectiu no és arribar a una forma definitiva, sinó fer emergir una estructura d'ordre a partir d'operacions geomètriques simples que generin ritme, variació i tensió. D'aquesta manera, el projecte arquitectònic s'entén des de l'origen: una forma que es desplega a partir d'una regla.

Les peces amb què treballaràs són **prismes rectangulars** en dues mides estàndard (40 peces de 10×10×100 mm i 40 peces de 5×5×100 mm). Aproximadament el 50% de les peces s'han de mantenir intactes, mentre que l'altra meitat les has de tallar en dos o tres fragments iguals, per diversificar els elements sense perdre la unitat. Com a mínim el 25% de les peces s'han de col·locar sobre la base en la seva dimensió més llarga, i com a màxim un 50% es pot disposar en posició vertical. Aquestes condicions busquen establir un equilibri entre **norma** i **variació**, entre **regularitat** i **excepció**.

La maqueta es construeix sobre una base DIN A4 que no es pot sobrepassar. Aquest límit de la base de la maqueta és purament operativa i no cal representar-la als dibuixos. Les peces han de formar una sèrie, és a dir, un conjunt amb una direcció lineal principal. Per mantenir la continuïtat i la capacitat del resultat, les peces han de ser tangents entre si, de manera que només es permetin els contrapunts que derivin de la regla escollida. Pots apilar fins a un màxim de 10 peces, per explorar relacions tridimensionals i variacions de densitat.

Aquest exercici posa l'accent a aprendre a establir una regla i mantenir-la, però també a saber reconèixer quan i com cal introduir-hi excepcions significatives. **La forma no és fruit de la intuïció immediata: neix de l'aplicació d'un sistema que organitza i dona sentit a l'espai.** Amb aquest punt de partida comences a pensar el projecte com una estructura oberta, capaç de generar múltiples variacions sense perdre coherència, i estableixes les bases del quadrimestre, en que la lògica de la sèrie es desenvoluparà amb transformacions i agregacions més complexes.

Objectius de l'aprenentatge

(què volem ensenyar-te)

- **Iniciar-te en el pensament sintàctic en arquitectura:** aprendràs a entendre la importància de les regles formals i les seves variacions en la construcció de sèries espacials.
- **Desenvolupar la capacitat d'observació i d'ordre geomètric:** aprendràs a reconèixer patrons, ritmes i relacions espacials a partir d'operacions simples de repetició i transformació.
- **Començar a utilitzar instruments de representació bàsica:** treballaràs amb maquetes i dibuixos dièdrics senzills per explicar el procés de generació formal i reflexionar sobre la relació entre regla i resultat.

Resultats d'aprenentatge

(què volem que siguis capaç de fer i comprendre)

- **Construir una sèrie espacial:** seràs capaç de generar un conjunt lineal coherent a partir d'una regla clara de repetició o transformació d'elements prismàtics.
- **Comprendre la regla com a base del projecte:** seràs capaç d'identificar, explicar i mantenir la regla que has adoptat, tot reconeixent quan i com és pertinent introduir-hi excepcions.
- **Representar amb claredat i precisió:** seràs capaç de documentar el teu procés amb una maqueta acotada i dibuixos dièdrics bàsics, en què mostraràs ritme, ordre i variació.

Guia de verificació

(revisa durant l'exercici i omplir a Atenea el 15 de setembre)

a) Regla:

- Tens clara la regla que està generant la teva sèrie i la pots explicar de manera senzilla?
- Si continues aplicant aquesta regla, pots anticipar com podria continuar creient la sèrie?

b) Repetició i variació:

- La regla es reconeix al llarg de tota la sèrie o hi ha decisions que encara semblen arbitràries?
- Les variacions o excepcions que estàs introduint deriven de la regla i tenen una raó clara?
- Estàs aconseguint variació sense perdre la continuïtat i la direcció principal de la sèrie?

c) Construcció i representació:

- La maqueta que estàs desenvolupant compleix les condicions materials i dimensionals de l'exercici?
- Com aconsegueixes que els dibuixos permetin entendre la regla, el ritme i les principals variacions?
- Maqueta i dibuixos expliquen el mateix sistema o hi ha contradiccions entre tots dos?

d) Què has de revisar ara?

- Quin aspecte del treball consideres més resolt en aquest moment?
- Has recollit evidències del procés (esbossos, fotos de proves, anotacions) que mostrin com has arribat al resultat final?
- Creus que la amb teva proposta explora la riquesa tridimensional que planteja l'exercici?

Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació

Què pots millorar	QUÈ AVALUEM I QUÈ S'ESPERA	Què has fet especialment bé
	Regla i construcció de la sèrie: la sèrie es genera a partir d'una regla clara i reconeixible que ordena la posició i la relació entre les peces. La successió manté una direcció principal, continuïtat i coherència com a conjunt.	
	Variació dins del sistema: les repeticions, transformacions i excepcions introdueixen variació sense desfer la regla, experimentant sense solucions immediates. Les diferències entre les parts són intencionades i es poden explicar com a conseqüència del sistema, no com a decisions arbitràries.	
	Representació i comunicació: la maqueta i els dibuixos són precisos i coherents entre si, i permeten comprendre amb claredat la regla, el ritme, les variacions i l'organització espacial de la sèrie. Els dibuixos tenen rigor, valor de línia i aporten tota la informació.	
Escriu amb paraules teves quin és l'aprenentatge més important que t'emportes d'aquest exercici:		

Contingut de l'entrega

Cada entrega ha d'incloure **3 làmines DIN A3 en vertical** —dues amb dibuixos i una altra amb fotografies—, un dossier DIN A3 amb tot el treball del procés, la rúbrica i un arxiu zip amb 4/6 jpgs de les principals fotos de la maqueta. Tot el material s'ha de presentar en paper i també en format digital, amb un únic fitxer PDF per a les làmines, un altre per al dossier i un altre per la rúbrica d'autoavaluació. El nom dels fitxers ha de seguir la convenció establerta:

BP_Exec01 Cognoms_Nom_inicials professor/a-làmines.pdf (làmines)

BP_Exec01 Cognoms_Nom_inicials professor/a-dossier.pdf (dossier)

BP_Exec01 Cognoms_Nom_inicials professor/a-rúbrica.pdf (rúbrica)

BP_Exec01 Cognoms_Nom_inicials professor/a-fotografies.zip (jpg)

Format de les làmines

- **Làmines 1-2 amb dibuixos dièdrics 1/1 (a escaire i cartabó) + esquemes:** dibuixos senzills de buit i ple, és a dir, seccions horitzontals i verticals que tallin les peces i projectin els alçats. És imprescindible indicar per on se secciona i treballar bé els valors de línia (gruixos) per indicar què se secciona i què es projecta. Cal també incloure dibuixos explicatius o esquemes amb les regles de la sèrie. Pots afegir color sempre que ajudi a entendre millor el ritme i la sèrie. Pots fer servir tinta o llapis, segons indicacions de cada taller.
- **Làmina 3 amb fotografies de la maqueta:** utilitzar un fons blanc o negre per destacar la maqueta. Pots afegir fotos extra al dossier. És recomanable que les imatges mostrin no només el resultat final, sinó també capes o etapes del procés constructiu, per fer visible l'evolució de la sèrie.

Format de la maqueta

- **Peces de fusta sobre una base rígida negra DIN A4:** la maqueta es construeix amb peces de fusta sobre una base DIN A4. Inicialment cal fer proves i temptejos de les regles de disposició de les peces, i finalment caldrà elaborar-ne una versió definitiva que hauràs de fotografiar i presentar. A més de les imatges generals de la maqueta acabada, és important fer fotografies que mostrin les diferents capes o estrats de la sèrie, de manera que se'n pugui entendre amb claredat la configuració volumètrica i l'estructura espacial que genera. Com als dibuixos, el color pot ser un element amb el qual es pot treballar.

Format del dossier DIN A3 vertical (+ quadern de bitàcola DIN A5)

- **Caràtula del dossier:** ha d'incloure el teu nom, el nom del/de la professor/a, el títol de l'exercici i una foto representativa de la maqueta. El disseny es mantindrà igual per a tots els exercicis del curs.
- **Memòria del projecte:** A la segona pàgina del dossier, redacta una memòria breu —màxim 400 paraules— que expliqui el procés seguit, les principals decisions de projecte i una reflexió crítica sobre el resultat. El text ha de ser clar, estructurat i correcte. Incorpora també els apunts i dibuixos de les classes teòriques.
- **Material de procés:** el dossier recull totes les fases de treball amb croquis, esquemes, proves, versions prèvies, fotografies de maquetes intermèdies i la maqueta final. Tot el que facis forma part del procés del projecte i s'hi ha d'incloure explicar breument l'evolució.
- **Quadern de bitàcola DIN A5:** compartit amb l'assignatura de Dibuix. Aquí hi has d'anar recollint esbossos, experiments gràfics i proves de representació que complementin el dossier. Aquest quadern no s'entrega, serveix d'eina de treball. Els dibuixos més importants es poden escanejar i incorporar al dossier DIN A3 de l'assignatura de projectes.

Feedback i rúbriques

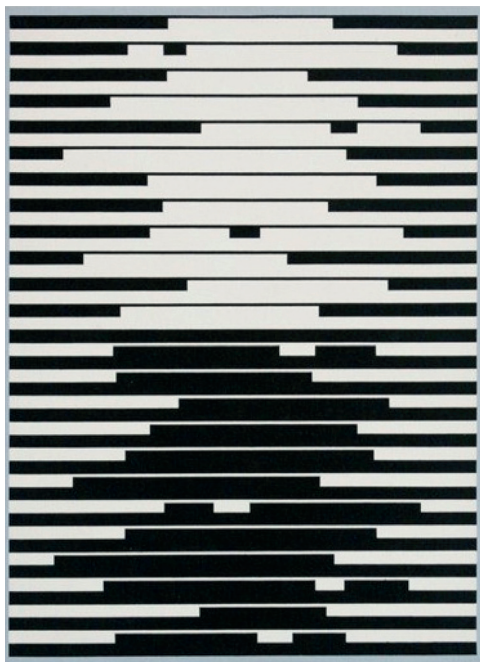
- **Rúbrica de coavaluació:** emplenar-la sobre la feina del company o companya assignat i penjar-la a Atenea el 15 de setembre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Guia de verificació:** emplenar-la sobre el propi treball a Atenea el 15 de setembre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Rúbrica d'autoavaluació:** emplenar-la sobre el propi treball i penjar-la a Atenea, conjuntament amb les làmines i el dossier, l'1 d'octubre.

Notes:

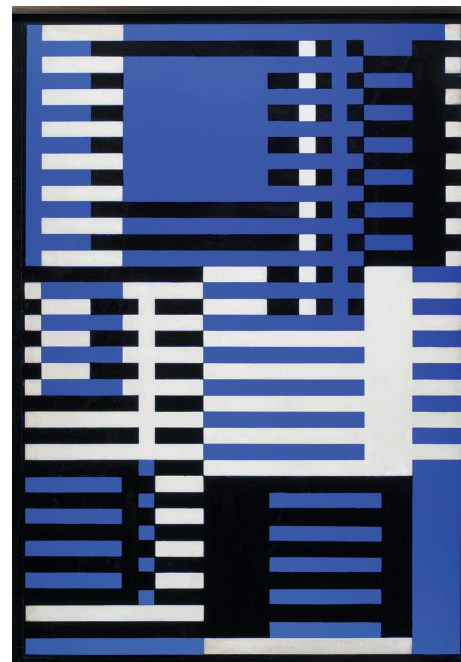
* Totes les làmines han d'incloure el nom de l'estudiant, el nom del professor o professora, l'escala utilitzada i un títol que descriu de manera precisa el contingut representat.

* Els documents escanejats del material digital han de ser d'alta qualitat i no han de contenir defectes visuals com ara parts borroses, marges retallats de forma incorrecta o imatges distorsionades. La documentació final, tant en paper com en digital, ha de ser clara, llegible i precisa.

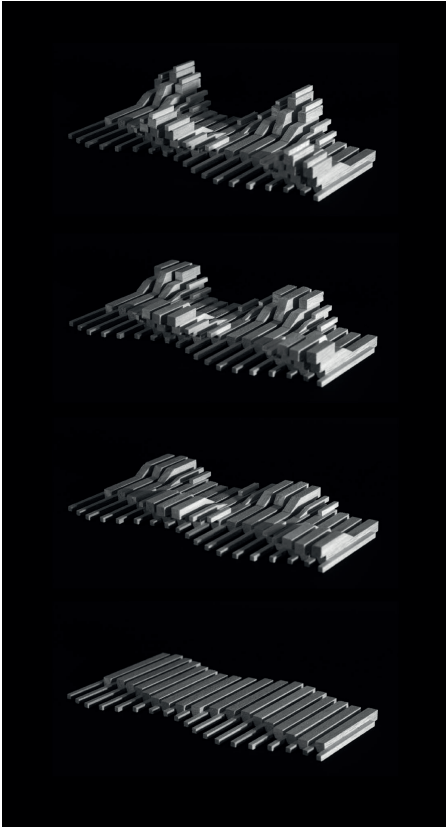
* A banda de la nota numèrica de l'exercici, s'especificarà la nota del dossier (15%).



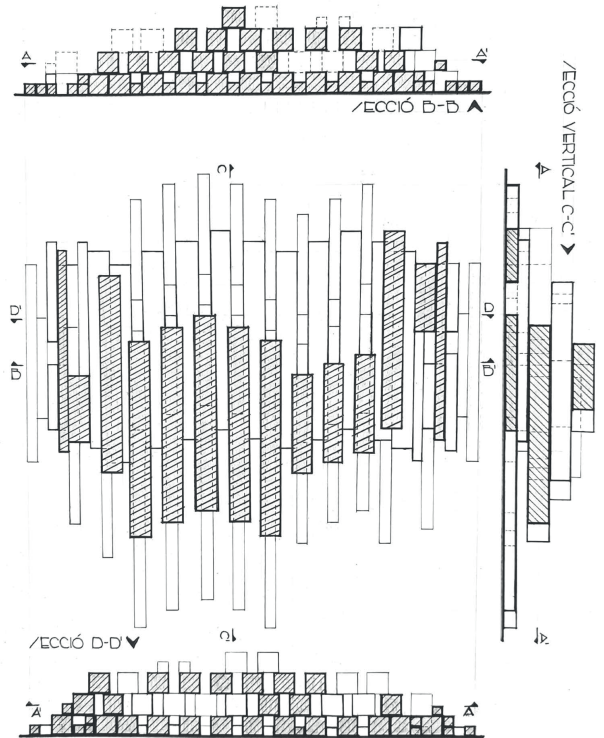
1969-1973 Gordon Walters



1926 *Aufwärts*. Josef Albers



Curs 2025-2026. Resultats Exe1





1963 *Community and Privacy: Toward a New Architecture of Humanism.*
Serge Chermayeff i Christopher Alexander

L'exercici de transformació parteix d'una idea clau del curs: aprendre arquitectura vol dir treballar amb arquitectura. Igual que en la música es compon a partir de variacions d'un material sonor previ, o en la literatura s'escriu a partir de lectures i reescriptures, en arquitectura el projecte es desenvolupa sobre la base de casos exemplars existents. La còpia, entesa com a exercici actiu i crític, no és una repetició passiva, sinó una manera d'entendre com funciona un projecte i de portar-lo més enllà. En aquest segon exercici es tracta de transformar les cases proposades per **Serge Chermayeff i Christopher Alexander** al llibre ***Community and Privacy*** (1963), projectes teòrics desenvolupats amb estudiants a Harvard que exploren com l'espai domèstic pot articular comunitat i intimitat.

Aquestes cases parteixen d'una organització molt clara: la seqüència lineal de crugies i patis. A diferència de la casa moderna de planta lliure i oberta, Chermayeff proposa un espai compartimentat, amb filtres i transicions que protegeixin la privacitat. La casa es construeix com una concatenació d'estances i buits, de patis i sales, vinculats per murs paral·lels. Aquesta seqüència lineal de plens i buits permet assolir una doble privacitat: de la casa respecte a l'exterior i entre les diferents zones internes. Cada nucli funcional s'associa a un pati, i junts formen un recorregut rítmic que articula la vida domèstica. D'aquesta manera, la lògica serial que vam assajar amb peces prismàtiques a l'exercici 1 troba ara la seva aplicació en l'habitatge: una sèrie d'espais que combinen repetició i variació per donar sentit al fet d'habitar.

El projecte ha d'explorar, en particular, els atributs del sistema de crugies. Podem definir la crugia com l'espai comprès entre dos murs de càrrega paral·lels, separats per una distància que permeti cobrir-los amb un embigat transversal o una volta. Aquesta operació constructiva senzilla genera un àmbit espacial clar i delimitat. La crugia pot considerar-se un element aïllat, però sobretot és un sistema d'agregació que permet organitzar la casa i fins i tot el teixit urbà. Afegir o concatenar crugies és una de les maneres més directes de fer créixer i enriquir un edifici. A diferència del sistema porticat —format per pilars i bigues que defineixen una quadricula més flexible—, **la crugia estableix des del principi una direccionalitat forta:** el ritme dels murs paral·lels organitza la planta i estructura les relacions espacials. Es tracta

d'un sistema propi de l'arquitectura tradicional, basat en murs gruixuts que treballen a compressió i que poden incorporar perforacions, llindes i arcs per obrir noves connexions.

Cal tenir en compte que les cases de Chermayeff són cases entre mitgeres, pensades perquè siguin agrupades en fileres. Això implica que hi hagi sempre una crugia principal delimitada per murs perimetrals, i que en alguns models aquesta crugia se subdivideix en diverses crugies més estretes. Així mateix, els patis donen servei a cada àmbit domèstic i permeten garantir llum i ventilació. Les zones de servei, com banys i cuines, s'agrupen en paquets, de vegades paquets lineals dins una crugia, i funcionen com un mur gruixut equipat. Aquesta organització mostra com els elements estructurals i els serveis no només suporten tècnicament la casa, sinó que també contribueixen a la seva lògica espacial i a la seva configuració d'ús.

El repte de l'exercici és transformar la casa assignada ampliant-la en planta baixa un 50% respecte de la superfície de partida –compabilitzant estances, patis i gruixos dels murs– mitjançant l'addició d'una o dues crugies longitudinals delimitades per murs paral·lels als existents, continuant i reinterpretant la lògica espacial i constructiva original. L'ampliació es destinarà a un estudi o taller amb bany propi i a una habitació de convidats amb bany i vestidor, connectats amb la casa però amb possibilitat d'accés independent, mantenint la seqüència de privacitat mitjançant rescloses, patis, espais intermedis o altres filtres. El treball se centrarà principalment en l'organització de la planta, tot i que es començarà a introduir la secció a través de la coberta: com a màxim el 50% podrà ser plana i la resta haurà d'explorar solucions inclinades, corbes o altres geometries. Puntualment es podran incorporar escales d'accés a les cobertes o altells, sempre que siguin coherents amb el projecte, sense que la circulació vertical constitueixi l'objectiu principal de l'exercici.

Per començar, cal redibuixar de manera rigorosa la casa assignada. Aquest pas no és només tècnic, sinó una manera de comprendre el projecte. Aquest redibuix ha d'anar acompanyat d'una anàlisi. L'objectiu és entendre les regles geomètriques, formals i constructives que sostenen la casa. Cal identificar quins elements organitzen el conjunt: un o diversos patis, una sala d'estar, un corredor, les crugies, etc. L'anàlisi implica observar com es disposen els espais, com es relacionen entre ells i amb l'exterior, com circula la llum, i com s'articulen recorreguts i filtres. Aquesta mirada ens permet entendre les cases no com a objectes acabats, sinó com a sistemes amb regles internes. Regles que nosaltres haurem de reconèixer per reinterpretar i aplicar després a la nostra proposta.

És important també entendre la casa assignada dins la sèrie de variacions que formen totes les cases de Chermayeff. Cada model és

una resposta parcial a un mateix conjunt de problemes: la relació entre intimitat i comunitat, la seqüència de plens i buits, l'articulació entre crugies i patis. Posar la casa en context vol dir comparar-la amb les altres, veure què tenen en comú i en què divergeixen. Aquesta lectura comparativa permet comprendre que el nostre treball s'inscriu dins una recerca col·lectiva, que nosaltres continuem amb una nova variació. Treballem, doncs, amb arquitectura com a material de projecte: transformem un model existent per generar-ne un altre, fidel a la seva lògica però obert a noves solucions.

El projecte es documentarà amb plantes, seccions i esquemes que mostrin la seqüència de murs i patis, el paper dels espais de transició i la coherència de la transformació. Caldrà parar atenció al paper dels porxos com a espais intermedis, àmbits de transició entre el pati descobert i les habitacions cobertes que enriqueixen la gradació de l'espai. Igualment, caldrà comprovar com es resol la sala d'estar, si pot actuar com a nucli d'articulació o si cal introduir filtres addicionals. En aquest punt, els sis criteris de privacitat enunciats a *Community and Privacy* són un marc de partida:

Resclosa d'entrada: ha d'existir un espai intermedi entre el carrer i l'interior de la casa (vestíbul, rebedor, porxo), que actui com a filtre i eviti l'accés directe.

Accés independent per als infants: quan és possible, disposar d'una entrada o recorregut propi que garanteixi la seva autonomia respecte a l'accés principal.

Separació de dominis (pares i fills): establir clarament àmbits diferenciats per a adults i infants, amb distància, filtres o nivells que assegurin la privacitat mútua.

Resclosa davant del dormitori principal: incloure un petit distribuïdor o filtre que eviti la connexió immediata entre el dormitori dels adults i els espais comuns.

Aïllament de la sala d'estar: possibilitat de separar acústicament i visual la sala d'estar, de manera que pugui funcionar tant com a espai col·lectiu com a àmbit més recollit.

Espais exteriors privats: garantir que els patis, terrasses o jardins de la casa siguin realment íntims, protegits de vistes externes i vinculats a cada domini intern.

En definitiva, aquest exercici mostra que la sèrie va més enllà d'un recurs formal. És un principi projectual amb conseqüències directes en la manera d'habitar. Si a l'exercici 1 vam treballar amb peces prismàtiques, ara la repetició es concreta en murs, patis i espais domèstics. La transformació ensenya que projectar és dialogar entre regles i excepcions, entre estructura i ús. Situar la casa en el conjunt de variacions de Chermayeff evidencia que projectar no és inventar de zero, sinó continuar una tradició crítica. El valor no rau en l'originalitat immediata, sinó en la capacitat de llegir, analitzar i transformar un material preexistent. Aquest és el sentit de l'exercici dins el quadrimetre: **entendre l'arquitectura com un sistema de regles obertes, capaç de generar variacions** i preparar el terreny per a l'agregació posterior de l'exercici 3.

Objectius de l'aprenentatge

(què volem ensenyar-te)

- **Entendre la lògica de la crugia i el pati com a sistemes d'ordre espacial:** aprendràs a veure com murs, patis i estances es combinen per organitzar seqüències lineals de buits i plens.
- **Desenvolupar la capacitat de transformar un projecte existent:** aprendràs a respectar i reinterpretar les regles originals de la casa, afegir-hi nous espais amb sentit i coherència.
- **Millorar l'ús d'instruments de representació arquitectònica:** treballaràs amb plànols, seccions i maquetes per explicar com has transformat la casa i quins criteris han guiat les teves decisions.

Resultats d'aprenentatge

(què volem que siguis capaç de fer i comprendre)

- **Redibuixar i analitzar la casa assignada:** seràs capaç d'explicar la seva lògica de crugies, patis i seqüències de privacitat.
- **Transformar amb criteri:** seràs capaç d'afegir noves crugies en planta i nous espais (estudi i habitació de convidats amb accés independent), respectant i reinterpretant l'estructura original.
- **Representar amb claredat i precisió:** seràs capaç de mostrar el teu projecte amb plantes, seccions, maquetes i esquemes que expliquin les regles de transformació i el resultat.

Guia de verificació

(revisa durant l'exercici i abans d'entregar)

a) Lectura de la casa:

- Entens quines crugies, murs, patis i espais de transició estructuren la casa original?
- Pots identificar quines relacions de la casa consideres essencials i quines poden transformar-se?
- El redibuix que estàs fent t'està ajudant realment a entendre aquestes regles?

b) Estratègia de transformació:

- Tens clara la posició i la lògica de les noves crugies que estàs incorporant?
- L'ampliació continua o reinterpreta l'ordre de murs paral·lels, crugies i patis de la casa original?
- Pots explicar amb una frase quina és la principal operació de transformació que estàs proposant?

c) Programa, privacitat i habitabilitat:

- L'estudi/taller i l'habitació de convidats estan integrats en la casa i, alhora, poden funcionar amb l'autonomia demandada?
- Estàs construint una seqüència clara de privacitat mitjançant patis, rescloses, porxos o altres espais intermedis?
- La nova planta manté una relació coherent entre espais interiors, patis i recorreguts?

d) Planta, secció i representació:

- La geometria i estratègies de coberta i les primeres decisions en secció reforcen l'organització de la planta o estan generant un problema independent?
- Quina decisió del projecte necessites comprovar o modificar abans de continuar?

Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació

Què pots millorar	QUÈ AVALUEM I QUÈ S'ESPERA	Què has fet especialment bé
	Lectura sistema inicial: el projecte reconeix l'ordre de la casa original — crugies, murs paral·lels, patis, seqüències espacials i filtres de privacitat— i identifica amb claredat quines relacions es mantenen, es prolonguen o es reinterpreten.	
	Transformació amb criteri: l'ampliació mitjançant noves crugies construeix una nova planta coherent amb el sistema original. Els nous usos s'hi integren amb sentit, els accessos i graus de privacitat estan resolts i les variacions introduïdes milloren l'habitabilitat sense convertir-se en decisions arbitràries.	
	Representació i comunicació: plantes, seccions, esquemes i maqueta són precisos i coherents entre si, i permeten comprendre la casa original, l'estratègia de transformació i les relacions entre crugies, patis, espais interiors i coberta.	
Escriu amb paraules teves quin és l'aprenentatge més important que t'emportes d'aquest exercici:		

Contingut de l'entrega

Cada entrega ha d'incloure **6 làmines DIN A3 en vertical** —cinc amb dibuixos i una altra amb fotografies—, un dossier DIN A3 amb tot el treball del procés, la rúbrica i les fotografies (4/6). Tot el material s'ha de presentar en paper i també en format digital, amb un únic fitxer PDF per a les làmines, un altre per al dossier i un altre per a la rúbrica d'autoavaluació. El nom dels fitxers ha de seguir la convenció establerta:

BP_Exe02 Cognoms_Nom_inicials professor/a-làmines.pdf (làmines)

BP_Exe02 Cognoms_Nom_inicials professor/a-dossier.pdf (dossier)

BP_Exe02 Cognoms_Nom_inicials professor/a-rúbrica.pdf (rúbrica)

BP_Exe02 Cognoms_Nom_inicials professor/a-fotografies.zip (jpg)

Format de les làmines

- **Làmina 1:** redibuix a 1/100 de la casa original, en planta i secció, incloent un llistat d'usos i superfícies. No es tracta de calcar els dibuixos que us proporcionem, sinó de redibuixar-los amb criteri, mesurant i entenent els espais i elements. Els gruixos dels elements constructius han de ser:
 - Murs perimetrals i façanes: 30 cm.
 - Murs de càrrega interior i envans de cuines i banys: 15 cm.
 - Envans entre estances: 10 cm.
 - Solera de 20 cms, forjats de 30 cms i coberta de 40 cm.
 - Alçada lliure interior de la casa original de 2,70 m.
- **Làmina 2:** esquemes d'anàlisi de la casa original (estructura, tanca-ments, programa, etc.) i estratègies de transformació.
- **Làmines 3-4:** dièdric a escala 1/100 en planta baixa, coberta i seccions del projecte de transformació, amb els gruixos ja acordats.
- **Làmina 5:** axonometria compacta o explosionada, amb el punt de vista més adient segons el projecte i allò que es decideixi a cada taller.
- **Làmina 6:** fotografies de la maqueta sobre fons blanc o negre per destacar-les. Pots afegir fotos extra al dossier.

Format de la maqueta

- **Coberta desmuntable 1/100:** la maqueta ha d'incorporar tots els elements constructius i distributius. Ha d'explicar la planta i el volum global, de manera que s'identifiquin els espais interiors i exteriors. Els materials i colors s'han de triar en funció dels criteris de cada taller.

Format del dossier DIN A3 vertical + quadern de bitàcola DIN A5

- **Caràtula del dossier:** ha d'incloure el teu nom, el nom del/ de la professor/a, el títol de l'exercici i una foto representativa de la maqueta. El disseny s'ha de mantenir igual per a tots els exercicis del curs.
- **Memòria del projecte:** A la segona pàgina del dossier, redacta una memòria breu —màxim 400 paraules— que expliqui el procés seguit, les principals decisions de projecte i una reflexió crítica sobre el resultat. El text ha de ser clar, estructurat i correcte. Incorpora també els apunts i dibuixos de les classes teòriques.
- **Material de procés:** el dossier ha de recollir totes les fases del treball: redibuixos i esquemes de la casa original, proves de transformació, versions prèvies, fotografies de maquetes intermèdies i de la maqueta final. Tot el que facis forma part del procés del projecte i ha de quedar documentat.
- **Quadern de bitàcola DIN A5:** compartit amb l'assignatura de Dibuix. Aquí hi ha de recollir esbossos, experiments gràfics i proves de representació que complementin el dossier. Aquest quadern no s'entrega, serveix d'eina de treball. Els dibuixos més importants es poden escanejar i incorporar al dossier DIN A3 de l'assignatura de projectes.

Feedback i rúbriques

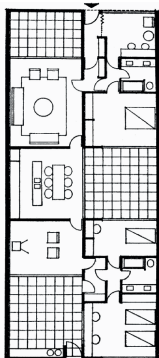
- **Rúbrica de coavaluació:** emplenar-la sobre la feina del company o companya assignat i penjar-la a Atenea el 27 d'octubre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Guia de verificació:** emplenar-la sobre el propi treball a Atenea el 27 d'octubre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Rúbrica d'autoavaluació:** emplenar-la sobre el propi treball i penjar-la a Atenea, conjuntament amb les làmines i el dossier, el 10 de novembre.

Notes:

* Totes les làmines han d'incloure el nom de l'estudiant, el nom del professor o professora, l'escala utilitzada i un títol que descrigui de manera precisa el contingut representat.

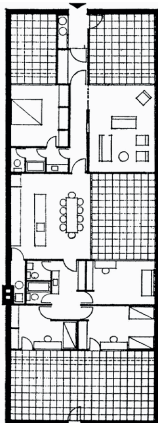
* Els documents escanejats del material digital han de ser d'alta qualitat i no han de contenir defectes visuals com ara parts borroses, marges retallats de forma incorrecta o imatges distorsionades. La documentació final, tant en paper com en digital, ha de ser clara, llegible i precisa.

Llum interior = 9 m.



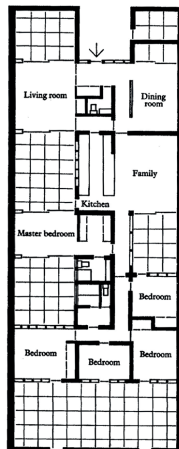
Casa n.º14
amb Frank Sweet

LI = 9 m.



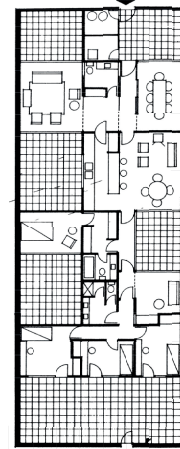
Casa n.º15

LI = 10 m.



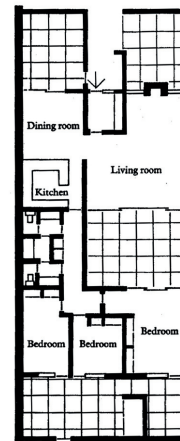
Casa n.º5
amb estudiants
de Harvard

LI = 10 m.



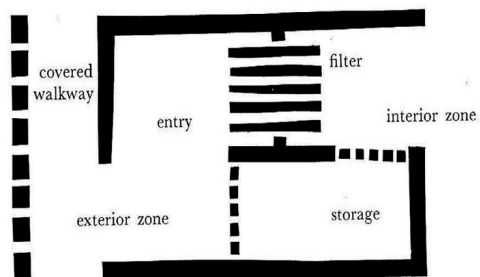
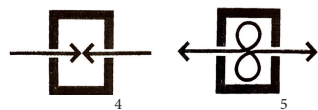
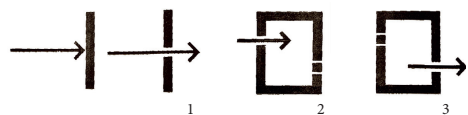
Casa n.º16
amb Robert Gordon

LI = 10 m.

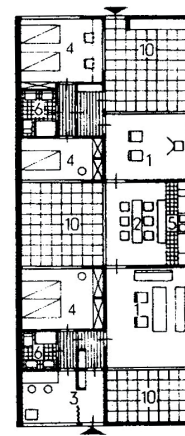
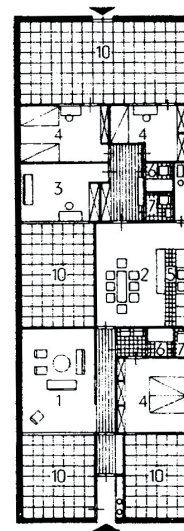
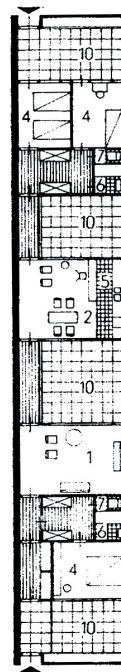


Casa n.º2
amb estudiants
de Harvard

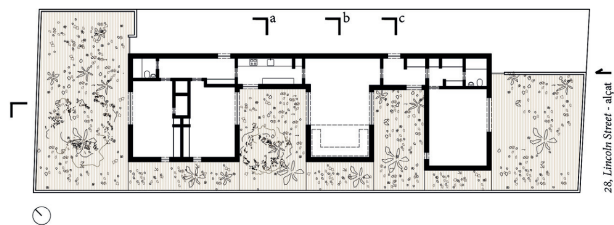
1957-1963 Cases (a la mateixa escala) proposades per Serge Chermayeff i Christopher Alexander amb estudiants de Harvard i diversos col·laboradors



1963 *Comunitat i Privacitat*: diagrama de rescloses



1967 Redibuixos posteriors d'alguns models de *Comunitat i Privacitat*



secció longitudinal



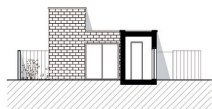
alçat carrer



secció a

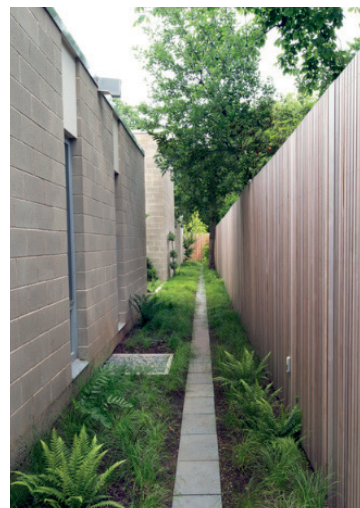


secció b

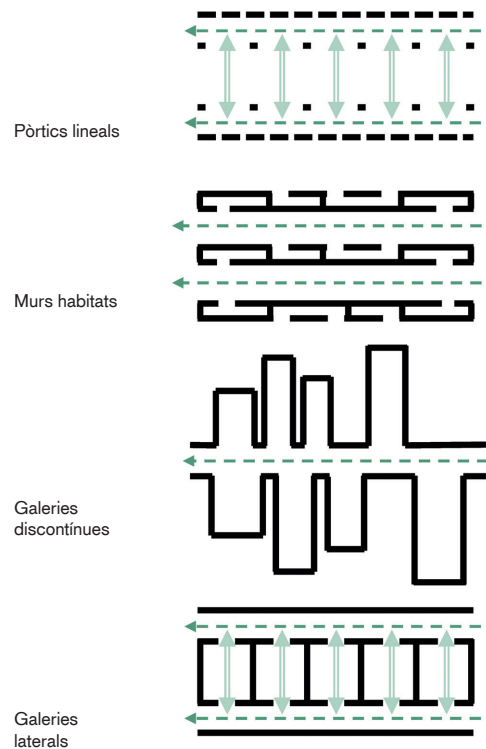
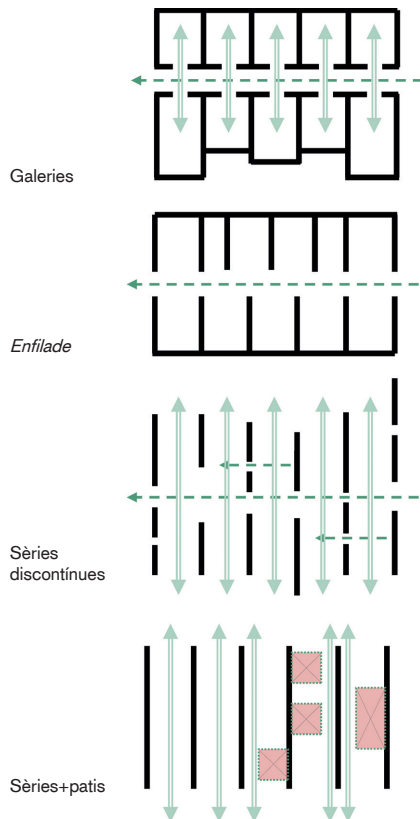


secció c

1962 Casa pròpia. Chermayeff, New Haven







1) Relació amb el lloc i implantació (quan n'hi hagi)

- *Víncle amb l'entorn natural*: estudia la relació de la casa amb la topografia, les vistes, l'orientació, les condicions climàtiques i, si escau, amb les preexistències urbanes.
- *Espais d'accés i integració amb l'entorn*: analitza com s'organitzen els accessos i els recorreguts interns/externs, així com la connexió amb jardins, patis, espais públics o col·lectius.

2) Composició i organització espacial

- *Agrupació d'estances i funcionalitat*: observa com es distribueixen les habitacions i altres espais de la casa, la seva mida i com es relacionen entre si per fer que la casa sigui funcional.
- *Relació entre espais interiors i exteriors*: analitza com s'estableixen les connexions visuals i físiques entre l'interior i l'exterior, incloent-hi els tancaments com ara portes, finestres i façanes.
- *Activitats, recorreguts i llum*: analitza els recorreguts, la distribució de les activitats dins la casa i l'ús de la llum com a element essencial en la configuració de l'espai arquitectònic.

3) Sistema formal i estructural

- *Tipus d'estructura*: pòrtics i crugies: analitza com els pòrtics (pilars i bigues) o crugies (murs de càrrega) defineixen la forma i la distribució de la casa.
- *Capacitat d'adaptació i transformació*: valora com els sistemes estructurals poden canviar o adaptar-se a nous usos sense perdre la coherència.
- *Resolució tècnica*: revisa els materials utilitzats i com es relacionen amb l'estructura, contribueixen a la imatge del projecte (revestiment, construcció de sostres i divisions, etc.).

4) Regles geomètriques i patrons espacials

- *Patrons, repeticions i variacions*: identifica les regles geomètriques que estructurin la casa (alineacions, simetries, repeticions) i com s'hi introdueixen variacions.
- *Capacitats transformadores dels sistemes*: analitza com aquests patrons poden produir seqüències, trames o sèries espacials capaces d'adaptar-se a diferents programes.

5) Aspectes constructius i materials

- *Definició material*: analitza com els materials de construcció i acabats contribueixen a la imatge i funcionalitat del projecte (quan estiguin definits).
- *Sistemes constructius*: estudia com es combinen els materials i tècniques per construir l'edifici i com això influeix en l'aspecte final de l'arquitectura.

6) Aspectes perceptius i plàstics

- *Espai arquitectònic i expressió visual*: estudia com l'arquitectura crea espais tridimensionals mitjançant la interacció de la llum, els materials i la percepció del visitant. Volumetria exterior versus espacialitat interior.
- *Integració de l'abstracció i la plàstica*: estudia com l'ús de formes geomètriques i composicions abstractes influeixen en l'expressió visual del projecte.

QUÈ VOL DIR ANALITZAR UN PROJECTE?

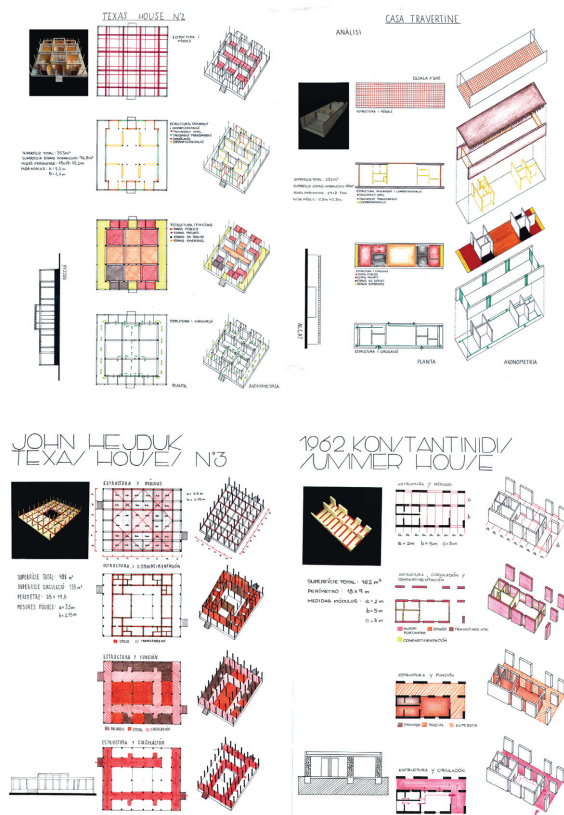
En aquest exercici, analitzar una casa no vol dir només descriure-la, sinó comprendre les regles que la sostenen: les geometries, la lògica de les crugies i dels patis, i les estratègies que organitzen la seqüència d'espais. L'objectiu és identificar quins elements actuen com a motors del projecte —un pati central, una sala d'estar, un recorregut lineal, un mur gruixut equipat— i entendre com configuren la vida domèstica.

Quan observem qualsevol casa, ens adonem que no totes les parts tenen el mateix pes ni la mateixa qualitat. Alguns espais tenen una capacitat especial per organitzar i vertebrar el conjunt: poden ser físics, com un mur gruixut o un pati central, o conceptuals, com un sistema de recorregut o un buit estratègic. En altres casos, és un esquema abstracte el que actua de motor: una disposició centrípete, un recorregut lineal, una estructura reticular. Aquests elements, siguin tangibles o no, orienten la disposició de les estances i estableixen una lògica interna que dona forma a l'arquitectura. En el cas de les cases de Chermayeff, la seqüència lineal d'estances i patis és el principi comú que articula totes les variacions.

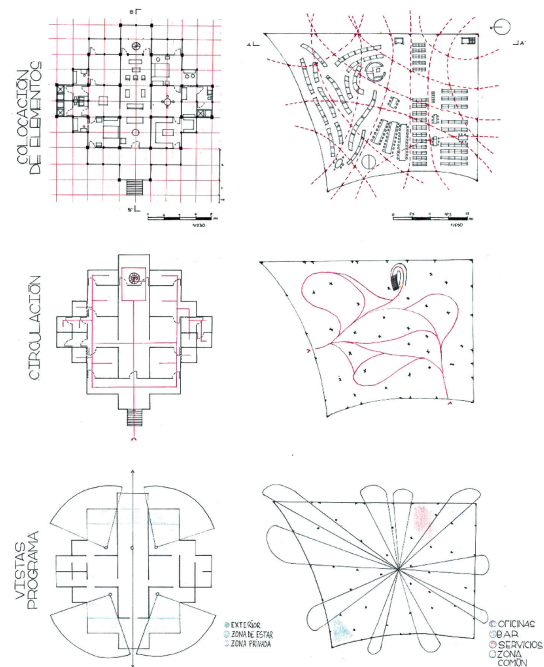
L'anàlisi, doncs, implica explorar com es disposen les estances i com es relacionen entre elles, amb l'exterior i amb els patis. És observar com la llum, les proporcions i els recorreguts construeixen la seqüència espacial, i com els elements constructius (murs de càrrega, envans, cobertes) estructurin l'ordre de la casa. Analitzar vol dir també situar la casa assignada en el conjunt de la sèrie, comparant-la amb les altres variacions per entendre què tenen en comú i què les diferencia. Aquesta mirada comparativa permet veure que cada casa és alhora una solució concreta i una variació d'uns mateixos principis.

Això vol dir que **l'anàlisi no és només tècnica, sinó també crítica**: consisteix a descobrir què és el que realment organitza la casa i li dona sentit. Identificar aquests motors de projecte és essencial per a la transformació, perquè són les peces que cal mantenir, reinterpretar o posar en tensió. Entendre quins elements són estructurals i quins són més circumstancials ajuda a discernir on podem introduir canvis i on convé respectar la lògica original. Aquesta lectura profunda, que diferencia parts essencials i secundàries, és la que converteix l'anàlisi en un autèntic instrument de projecte.

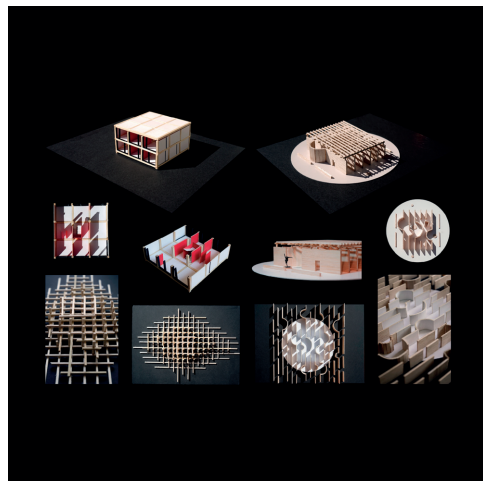
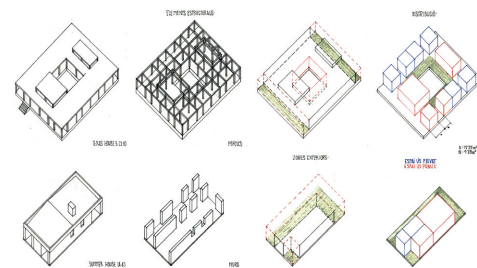
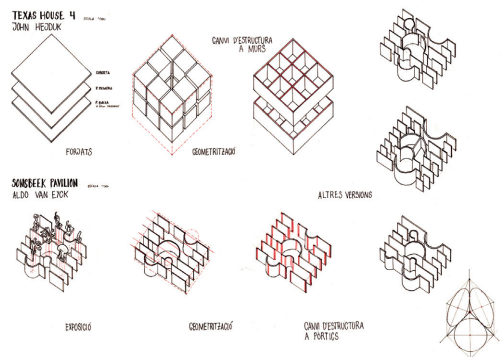
En definitiva, analitzar un projecte és reconèixer-ne les regles internes, les repeticions i les excepcions, per poder-les reinterpretar després en la transformació. És una eina d'aprenentatge que ens ajuda a llegir l'arquitectura com un sistema de normes obertes, capaç de generar múltiples versions i de convertir-se en material de projecte per a les nostres pròpies propostes.



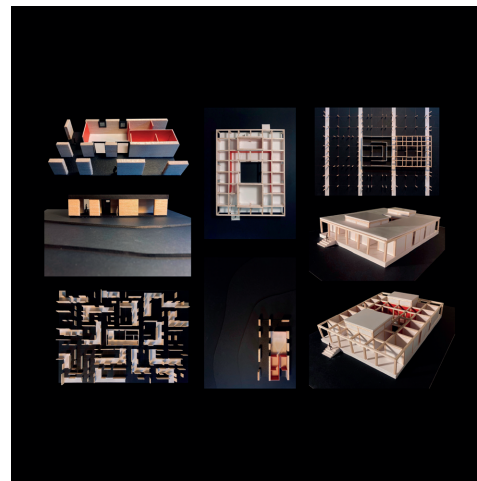
Dibuixos i esquemes d'anàlisi de cases. BPmatins, curs 2023-2024



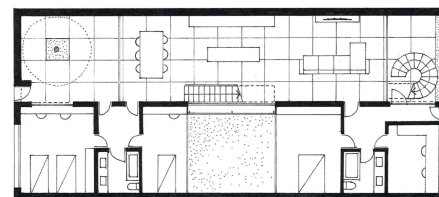
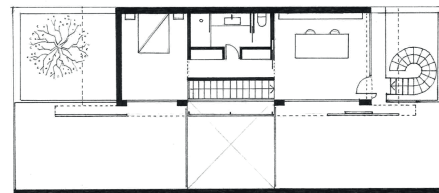
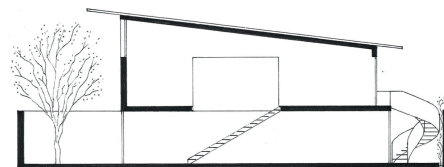
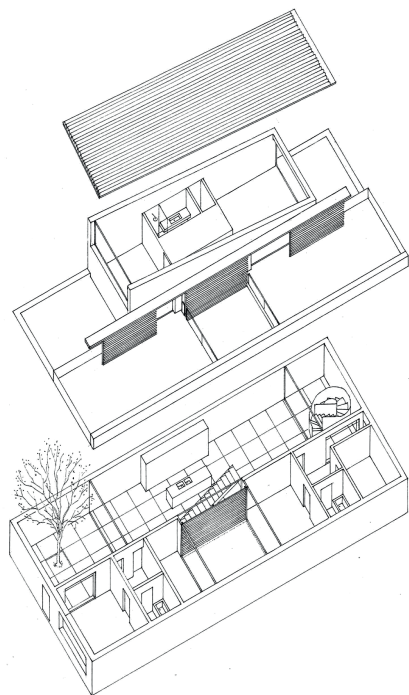
Dibuixos i esquemes d'anàlisi de cases. BPmatins, curs 2023-2024



Dibuixos i esquemes d'anàlisi de cases. Bpmatins, curs 2023-2024



Dibuixos i esquemes d'anàlisi de cases. Bpmatins, curs 2023-2024



Curs 2025-2026 Resultats Exe2



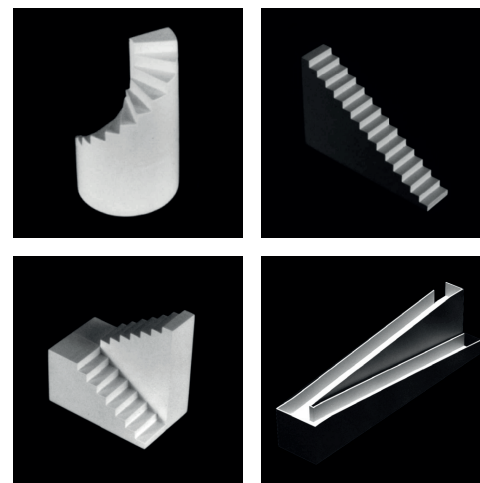
Curs 2025-2026 Resultats Exe2



ELEMENTS DE CONNEXIÓ-CIRCULACIÓ

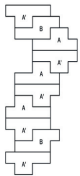


1976-1977 Maquetes de Lorna McNeur. Cooper Union



Elements de circulació vertical: escales i rampes

filera crugies passatge filera crugies



1969-1973 PREVI housing, Charles Correa (Lima, Perú)

Aquest tercer exercici tanca el primer quadrimestre i recull de manera natural els aprenentatges dels dos anteriors. A l'exercici 1 vas treballar amb peces abstractes i la lògica d'una regla formal, i vas descobrir com la repetició i la variació poden generar estructures coherents. A l'exercici 2 vas transformar una casa a partir de la seva estructura de crugies i patis, i vas aprendre que projectar és reinterpretar formes prèvies i organitzar seqüències espacials amb sentit. Ara, el repte consisteix a posar aquestes unitats en relació i veure com, a través de la juxtaposició, poden donar lloc a un conjunt complet. No es tracta de sumar per inèrcia, sinó d'entendre l'agregació en filera com una estratègia històrica i projectual, capaç d'organitzar habitatges i espais col·lectius alhora.

En termes generals, podem distingir dos grans tipus de creixement: lineal i reticular. Les formes lineals —o sèries— són les que s'articulen per repetició en una direcció principal, mentre que les reticulars —o trames— s'estenen en dues o tres dimensions. En la història de l'arquitectura, les **fileres d'habitatges** són una de les manifestacions més clares de la lògica serial, perquè la repetició d'unitats idèntiques o similars construeix directament un carrer, un passatge o un teixit urbà. En aquest exercici limitarem les possibilitats a un **creixement essencialment horitzontal i lineal**, amb dues fileres d'habitatges que s'enfronten i deixen entre si un passatge central. Aquest espai comú no és un simple buit, sinó l'eix d'articulació del conjunt i el lloc on es posa en joc la relació entre privacitat i comunitat.

La tipologia que ens serveix de referència és la casa de cos (o casa entre mitgeres), tan present a Catalunya i a moltes ciutats europees durant l'època preindustrial i industrial. Està condicionada per una parcel·la estreta i profunda, generalment d'entre 4 i 6 metres d'amplada, organitzada a partir de la crugia com a mòdul estructural. Aquesta casa en filera repetida donava forma als carrers de viles i suburbis, amb façanes rítmiques i patis posteriors que asseguraven llum i ventilació. Morfològicament, la casa de cos es caracteritza per la claredat: una seqüència longitudinal d'estances i patis, delimitada per murs paral·lels que funcionen com a mitgeres. L'agregació d'aquestes cases produïa un teixit urbà homogeni i variat alhora, capaç d'adaptar-se als usos domèstics, productius i comercials. És un model que ens interessa no només com a precedent històric, sinó com a exemple d'una lògica serial viva.

La crugia, definida com l'espai comprès entre dos murs paral·lels, és la unitat bàsica d'aquestes cases i també el nucli conceptual del nostre exercici (com també ho va ser a l'exercici 2). Pot funcionar de manera aïllada, però la seva força es manifesta sobretot quan es repeteix, ja que genera seqüències que esdevenen habitatges, carrers i fins i tot ciutats. La crugia és una regla formal i constructiva que fixa algunes condicions (amplada, gruix, continuïtat), però que permet nombroses variacions internes: patis, porxos, dobles alçades, espais servidors o servits. Al llarg de la història, des de les cases mercantils medievals fins als conjunts industrials, la crugia ha estat un instrument fonamental per articular la vida domèstica i col·lectiva. Treballar amb la crugia és, doncs, treballar amb una de les formes més persistents i alhora més flexibles de l'arquitectura.

En aquest exercici treballaràs en parella, a partir de les cases originals i transformades de l'exercici 2. La tasca consisteix a generar un conjunt d'entre 18 i 24 unitats disposades majoritàriament en dues fileres, que no cal que siguin contínues: poden interrompre's, dislocar-se o fragmentar-se, sempre dins la lògica serial. La mateixa estructura de crugies de les cases determina la forma principal d'agregació: les unitats s'han de juxtaposar lateralment, pels seus costats longitudinals, fent coincidir o mantenint paral·lels els murs que defineixen les crugies, i **evitant el màxim possible que l'agregació es produeixi pels costats curts**. Les fileres poden adoptar orientacions diferents o introduir lleugers girs, sempre que es mantingui una direcció predominant i que l'agregació es continuï lligint com una estructura lineal. No es podran generar retícules, trames ni sistemes d'agregació bidireccionals: la successió, el ritme i la direccionalitat pròpies de la sèrie han de continuar dominant l'organització general. El conjunt haurà de formar un o diversos passatges lineal o espais centrals com a àmbits comunitaris de relació, on les interrupcions, dislocacions i variacions de les fileres produeixen una cadència diversa d'espais i seqüències sense perdre la coherència de l'ordre serial.

Per organitzar el conjunt caldrà passar per **diferents escales** de treball: primer, la casa aïllada com a **unitat mínima**; després, agrupacions de 3 a 6 cases que anomenarem **clústers**; i finalment, l'organització completa del **conjunt**. Aquesta progressió et permetrà comprovar com cada decisió a escala petita té conseqüències en l'escala col·lectiva. L'agregació és més que una suma de peces, és una construcció d'ordres i jerarquies: entre el que és privat i el que és comú, entre els espais interiors i els exteriors, entre la repetició i l'excepció.

Per afavorir la relació entre l'interior íntim i l'exterior col·lectiu, hauràs de modificar les façanes (costats curts dels recintes) de les cases incorporant-hi avantpatis, porxos o jardins. Aquestes peces intermèdies actuaran com a filtres i configuraran una seqüència d'espais de transició,

adequats al **nostre clima**, que recorden l'efecte d'un umbracle: des de l'espai domèstic fins al passatge comunitari o els carrers perimetrals. Aquest treball amb les façanes permet superar la noció rígida de recinte i establir una **gradació d'ombres, usos i intimitats**. A més, pot comportar variacions en la dimensió longitudinal de les cases, cosa que enriqueix la cadència del conjunt. Al passatge o espais centrals no hi haurà d'haver circulació rodada i ha d'estar concebut com un veritable **espai comunitari**: paviments, vegetació, camins i àrees de trobada formaran part inseparable de l'arquitectura, perquè habitar en filera vol dir també habitar un espai compartit.

Així mateix, és important entendre les lleis d'agregació implícites en les cases en filera. La regla bàsica és la juxtaposició tangent de les unitats, que comparteixen murs mitgers i es disposen paral·lels. Però dins d'aquesta regla hi ha moltes possibilitats: translació, simetria, doble simetria, dislocació, alternança de patis i estances, variacions en la profunditat o en l'accés. Aquestes estratègies permeten que un conjunt d'habitatges mantingui la coherència i, alhora, generi diferències significatives. La història ens mostra molts exemples d'aquestes agregacions: des de les cases medievals fins als conjunts suburbans, incloent-hi experiments moderns i contemporanis. En tots els casos, el que es repeteix no és només una forma, sinó una regla capaç de produir variació dins d'un ordre comú.

Treballar amb l'agregació en filera et demana, doncs, una doble mirada. Per una banda, has de pensar en la casa com a unitat: l'**organització interna**, els patis, la relació amb els veïns immediats. Per altra, has de veure **el conjunt com una sèrie**: una successió de parts que construeixen un ordre col·lectiu, un carrer, un passatge. Aquest exercici et convida a representar i explicar les dues escales, amb plantes, seccions, maquetes i esquemes que mostrin tant la unitat com la filera. No busquem blocs d'habitatges ni formes alienes al sistema de crugies, sinó la construcció d'una **estructura lineal coherent, capaç de donar resposta a les necessitats individuals i comunitàries**. És un treball que et posarà en contacte amb la dimensió urbana de l'arquitectura, que treballaràs de manera directa al segon curs dels estudis, a l'assignatura d'Urbanística.

En definitiva, aquest exercici et convida a entendre l'agregació com a continuació natural de la lògica serial que ja has explorat en els dos primers reptes. Passaràs de la peça abstracta a la unitat habitacional, i de la unitat a l'estructura del conjunt. El repte és saber combinar regla i excepció, repetició i variació, per produir un ordre col·lectiu que mantingui la coherència i alhora aculli la diversitat. L'objectiu no és només dissenyar cases, sinó activar una mirada sistemàtica sobre el projecte domèstic, capaç de veure l'habitatge com a part d'una sèrie més gran i d'entendre l'espai col·lectiu com el resultat d'una agregació articulada de parts. Aprendre a pensar així és aprendre a projectar tenint en compte a la ciutat.



Ciutat medieval francesa (bastide)

L'agregació és una de les estratègies més antigues i alhora més actuals de l'arquitectura. Des de les primeres comunitats sedentàries, fa prop de deu mil anys, l'ésser humà ha hagut de pensar com les unitats d'habitatge es relacionaven amb els espais col·lectius. Quan es deixa enrere el nomadisme i sorgeixen els primers assentaments, apareix un problema fonamental: organitzar les relacions entre cases, patis, carrers i espais comuns. És a dir, establir una lògica d'agregació capaç de donar forma a la convivència. Aquest mateix problema és el que ara reprendrem a escala domèstica a l'exercici 3, quan transformem les nostres unitats individuals en un conjunt coherent.

A l'època romana (segle I aC), aquesta lògica es concreta en la retícula ortogonal de carrers i *insulae*. Cada casa —la *domus*— té un pati interior, però totes juntes formen una xarxa regular que articula la ciutat. Segles més tard, a les bastides medievals (segles XIII–XIV), la repetició de parcel·les i façanes al voltant de places i mercats mostra la mateixa tensió: sumar habitatges particulars i, alhora, construir un ordre col·lectiu. Tant amb el *cardo* i el *decumanus* romans com amb les trames medievals preindustrials, rurals o mercantils, la repetició i la variació, l'ordre i l'excepció han estat sempre presents en l'articulació de la vida comunitària. Són els mateixos elements que trobareu quan, a l'exercici, hàgiu de combinar cases i patis dins d'una filera.

Aquest principi històric té continuïtat en l'arquitectura moderna. Al segle XIX, les ciutats industrials van multiplicar les cases en filera i les illes d'habitatge repetitives, com a Londres, Manchester o Barcelona amb l'Eixample de Cerdà (1859). L'agregació ja no era només un fet espontani, sinó una operació planificada, capaç de regular creixements massius. Les parcel·les estretes i profundes, els patis interiors i els carrers ortogonals van produir conjunts urbans que combinaven regularitat i diversitat. Avui, quan treballem amb les nostres unitats de cruïra i les posem en filera, recuperem aquesta mateixa lògica: la de fer créixer un sistema a partir d'una regla clara i repetible.

Al segle XX, els grans conjunts d'habitatge col·lectiu, com les *Unités d'Habitation* de Le Corbusier (Marsella, 1952), exploren de nou la idea de repetició, aquest cop en vertical, transformant la sèrie horitzontal en una estructura tridimensional. El principi és el mateix: una unitat bàsica, repetida amb petites

variacions, capaç de generar comunitat. L'exercici 3 ens demana exactament això, però a escala horitzontal: treballar amb unitats similars, transformades i juxtaposades, per veure com construeixen un passatge central que no és només buit, sinó una veritable infraestructura col·lectiva.

El pas següent arriba amb el TEAM X, un grup d'arquitectes europeus que, a les dècades de 1950 i 1960, van criticar el caràcter abstracte del moviment modern i van proposar formes més obertes i flexibles de creixement. Van introduir el concepte de *mat-building*: sistemes oberts, amb unitats repetitives i interconnectades, capaços de créixer i adaptar-se al llarg del temps. Projectes com la *Free University of Berlin* (Candilis-Josic-Woods, 1963) o els *Robin Hood Gardens* (Alison i Peter Smithson, 1972) mostren com una regla clara d'agregació pot donar lloc a conjunts complexos i vius. Aquest és l'esperit que volem portar al nostre passatge central: un espai que no sigui fix ni monòton, sinó que admeti variacions i excepcions dins d'una norma comuna.

Mentrestant, al Japó, els metabolistes desenvolupaven visions encara més radicals. El *Plan for Tokyo* (Kenzo Tange, 1960) imagina una ciutat lineal sobre la badia, amb ramificacions que s'estenen com un organisme viu. La *Nakagin Capsule Tower* (Kisho Kurokawa, 1972) porta la idea fins a l'extrem: un esquelet estructural estable al qual s'acoblen mòduls habitables com a cèl·lules intercanviables. Aquí l'agregació ja no és només un mecanisme urbà, sinó un sistema vital, pensat per créixer i transformar-se constantment. En el nostre exercici, no arribarem a aquest grau d'utopia, però sí que pensarem en com cada casa es pot concebre com una "cèl·lula" que adquireix sentit només en relació amb les altres.

Les utopies radicals dels anys seixanta i setanta van portar aquesta lògica a l'extrem. No-Stop City (Archizoom, 1969) i el The Continuous Monument (Superstudio, 1969) exageren la repetició fins a convertir-la en crítica: una trama infinita i homogenia que, en lloc de diversitat, produeix monotonia. Aquests projectes ensenyen que les regles d'agregació poden generar tant riquesa espacial com uniformitat asfixiant, i que cal pensar sempre en el paper de l'excepció dins la repetició. Aquesta lliçó és clau per al vostre treball: no n'hi ha prou a repetir, cal introduir variacions significatives que donin vida al conjunt.

En paral·lel, la teoria dels sistemes aporta un marc útil per entendre aquestes lògiques també en altres disciplines com les matemàtiques o la biologia. John von Neumann, als anys 1940, va imaginar els primers autòmats cel·lulars: sistemes en què cada cèl·lula obeeix regles locals simples. John Conway, amb el famós *Game of Life* (1970), va demostrar que aquestes regles podien generar patrons globals sorprenentment complexos: figures que creixen, oscil·len o es desplacen. L'analogia amb l'arquitectura és clara: cada unitat habitacional és com una cèl·lula, i la manera com es relaciona amb les veïnes determina l'or-

dre del conjunt. Així, l'agregació es pot entendre com un autòmat: una sèrie de regles simples —alinejar, alternar, girar, buidar— que, aplicades repetidament, construeixen un sistema complex i significatiu.

Aquestes idees connecten directament amb el pensament de l'arquitecte i professor Stan Allen. A *Field Conditions* (1996), Allen proposa entendre l'arquitectura i la ciutat com un *camp*: un sistema obert, sense jerarquia central, on la coherència sorgeix de les relacions locals entre elements. Els *camps* no tenen un centre fix, sinó una lògica de proximitats, repeticions i variacions. Això els fa especialment útils per pensar en termes d'agregació: cada unitat té sentit en relació amb les altres, i el conjunt és més que la suma de les parts. Quan treballem les vostres fileres, haureu de tenir present que el passatge no és una suma de cases, sinó un camp on cada casa contribueix a l'ordre col·lectiu.

Al text *Mat Urbanism* (2001), Allen ens parla de la ciutat com una superfície "gruixuda" (*thick 2D*), on la repetició modular permet la diversitat i el canvi al llarg del temps. L'urbanisme es converteix en una infraestructura d'agregació: un teixit que no fixa usos ni formes definitives, sinó que permet que els habitatges i els espais col·lectius s'hi adaptin. Aquesta visió té una connexió clara amb els *mat-buildings* del TEAM X i amb els sistemes oberts dels metabolistes, però també amb els conjunts històrics: les ciutats romanes i les bastides medievals funcionaven ja com a *camps*, on la repetició d'unitats generava ordre i identitat col·lectiva. El vostre conjunt en filera s'hauria de poder veure igualment com un camp obert i adaptable.

Finalment, a l'article "Infrastructural Urbanism" (2010), Allen insisteix en la idea que les infraestructures —carrers, places, serveis— són el suport estable que permet la transformació constant de la ciutat. En aquest sentit, el passatge o espai central que proposem per a l'exercici 3 és una infraestructura: un element fix que organitza les agregacions domèstiques i garanteix la convivència. El passatge és un espai exclusivament per a vianants, una estructura que permet que la sèrie d'habitatges es multipliqui sense perdre coherència, i que alhora pot combinar-se amb circulacions perimetral. És el lloc on la sèrie esdevé comunitat.

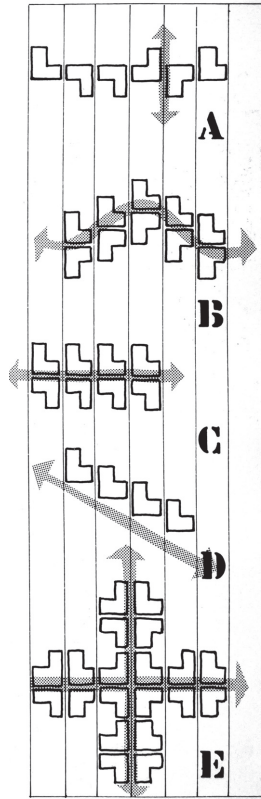
En resum, l'agregació en arquitectura es pot entendre des de tres mirades complementàries. Primer, la històrica: des de les ciutats romanes fins a les bastides medievals, els conjunts urbans han respost sempre a regles d'agregació clares. Segon, la moderna: els *mat-buildings*, els metabolistes i les utopies radicals mostren com la repetició i la variació poden organitzar conjunts complexos. I tercer, la conceptual: Von Neumann, Conway i Stan Allen ens ensenyen que regles simples poden produir sistemes oberts i rics, capaços de créixer i adaptar-se.



1960 Pla per a Tòquio. Kenzo Tange



1962-1965 Hospital de Venècia, Cannaregio. Le Corbusier



Sistemes universals d'agregació en una i dues direccions,
i trasllacions, rotacions i dislocacions de les unitats de partida

Traslació i repetició rítmica: les unitats s'alineen una al costat de l'altra amb la mateixa orientació i proporció. Generen una filera contínua i clara, el cas més elemental de simetria de translació.

Repetició amb simetria mirall: les unitats s'inverteixen en parelles. Això trenca la monotonia i introdueix variacions en el ritme de plens i buits.

Doble simetria: a partir d'un eix central, les unitats es reflecteixen cap als dos costats. El conjunt adquireix contundència i un equilibri reforçat.

Traslació amb dislocació: les unitats es desplacen lleugerament, de manera que les façanes no queden alineades. Aquest desajust introdueix variació dins la repetició i obre intersticis per a accessos o espais comuns.

Alternança de profunditat: unes unitats mantenen la fondària original i d'altres s'amplien o redueixen. La cadència es fa irregular però coherent.

Rotació parcial o inversió: una unitat gira respecte de les altres, ja sigui 180° o amb una rotació menor. Això crea un punt d'excepció dins de la repetició.

Intercalació de buits: s'hi introdueixen patis, jardins o espais comunitaris entre habitatges. La sèrie combina habitatges i buits, amb la qual cosa estableix ritmes a diferents escales.

Jerarquia dins la sèrie: una unitat es diferencia de les altres incorporant un espai compartit o una ampliació. La seqüència continua essent lineal, però aquesta peça singular introdueix un punt d'inflexió dins la repetició.

Canvi d'escala: les unitats segueixen la mateixa regla d'agregació, però n'hi ha que es fan més grans o més petites. El resultat és un gradient espacial que afegeix diversitat sense perdre ordre.

Objectius de l'aprenentatge

(què volem ensenyar-te)

- **Comprendre les lleis bàsiques d'agregació lineal:** aprendràs a veure com les unitats domèstiques es poden juxtaposar per formar un conjunt coherent, que respecta la lògica de la crugia i introdueix variacions significatives.
- **Desenvolupar la capacitat de passar de la unitat al conjunt:** treballaràs a partir de les cases transformades a l'exercici 2 per organitzar agrupacions més àmplies i articular un espai comunitari.
- **Consolidar l'ús d'instruments de representació:** utilitzaràs plànols, seccions, maquetes i esquemes per explicar l'agregació i mostrar les relacions entre espais privats i col·lectius.

Resultats d'aprenentatge

(què volem que siguis capaç de fer i comprendre)

- **Analitzar i reinterpretar les unitats de partida:** seràs capaç d'entendre les cases originals i transformades com peces reproduïbles i obertes a ser combinades.
- **Generar un conjunt domèstic en filera:** seràs capaç de projectar unitats organitzades al voltant d'un espai comunitari, en el qual hauràs de saber introduir variacions en profunditat, accessos i espais de transició.
- **Representar amb claredat i precisió:** seràs capaç de mostrar el conjunt amb plànols, seccions i maquetes que expliquin les regles d'agregació, la relació amb el passatge central i la diversitat de solucions resultants.

Guia de verificació

(revisa durant l'exercici i abans d'entregar)

a) De la unitat a la filera:

- Expliqueu com la geometria de les crugies de les dues cases condiciona la manera d'agregar-les.
- Descriviu quin criteri esteu utilitzant per juxtaposar les unitats i com es relacionen entre si els murs longitudinals de les crugies.
- Expliqueu quines decisions fan que el conjunt es llegeixi com una estructura lineal i no com una trama o una retícula.

b) Regla i variació:

- Expliqueu com les interrupcions, dislocacions, girs o variacions que introdueixen deriven d'enriquir la relació interior/exterior segons unes regles i sistemes clars?

- Com les diferències entre les dues cases s'integren en un ordre comú sense perdre'n la identitat?

c) Unitat, passatge i espai col·lectiu:

- El passatge central funciona com un espai comunitari i no com el buit sobrant entre dues fileres?
- Accessos, patis, porxos i filtres construeixen una gradació clara entre espai privat i compartit?

d) Representació i procés:

- Dibuixos i maquetes permeten entendre tant el conjunt com les relacions entre unitats veïnes?
- Quines són les principals decisions compartides del projecte i com les podeu explicar?
- Quina relació entre unitat, filera i passatge necessiteu revisar abans de continuar?

Rúbrica d'autoavaluació i coavaluació

Què pots millorar	QUÈ AVALUEM I QUÈ S'ESPERA	Què has fet especialment bé
	Aggregació i ordre serial: heu construït una regla d'agregació lineal clara a partir de les crugies de les dues cases. Les unitats es juxtaposen principalment pels costats longitudinals i les variacions mantenen una direcció predominant, sense convertir el conjunt en una trama bidireccional.	
	Unitat-filera-espai col·lectiu: Heu integrat les dues cases i les seves variacions en una proposta comuna. El passatge funciona com a espai comunitari i els accessos, patis, porxos i filtres articulen de manera coherent els àmbits privats i compartits.	
	Representació i comunicació: plantes, seccions, axonometries, esquemes i maquetes són precisos i coherents entre si, i permeten que tots dos expliqueu amb claredat la regla d'agregació, les variacions de les fileres i la relació amb el passatge central.	
Escriu amb paraules teves quin és l'aprenentatge més important que t'emportes d'aquest exercici:		

Contingut de l'entrega

Cada entrega ha d'incloure **6 làmines DIN A3 en vertical** —cinc amb dibuixos i una altra amb fotografies—, un dossier DIN A3 amb tot el treball del procés, la rúbrica i les fotografies (4/6). Tot el material s'ha de presentar en paper i també en format digital, amb un únic fitxer PDF per a les làmines, un altre per al dossier i un altre per la rúbrica d'autoavaluació. El nom dels fitxers ha de seguir la convenció fins ara establerta.

El projecte es realitza en equip, de manera que les 6 làmines són conjuntes. Per altra banda, el dossier i les rúbriques són individuals (tot i que es pot compartir material al dossier amb l'altre membre de l'equip). Així doncs, el lliurament a Atenea és individual, tot i que les làmines siguin compartides.

Format de les làmines

- **Làmina 1:** esquemes explicatius de les estratègies d'agregació i de les variacions de profunditat a les façanes de les unitats de partida.
- **Làmina 2:** dibuix dièdric del conjunt a escala 1/500 (planta de coberta), amb representació dels espais exteriors i comunitaris.
- **Làmina 3:** dibuix dièdric del clúster (agrupació de 3 a 6 unitats) a escala 1/200, sense mobiliari o molt esquemàtic. Cal incloure-hi el tractament dels espais exteriors: paviments, vegetació, porxos, pèrgoles, etc.
- **Làmina 4:** axonometria de l'agrupació a 1/500 (orientatiu), inclouent el tractament dels espais exteriors.
- **Làmina 5:** axonometria en detall del clúster de l'agrupació a 1/200, inclouent el tractament dels espais exteriors.
- **Làmina 6:** fotografies de les maquetes sobre fons blanc o negre per destacar-les. Pots afegir fotos extra al dossier.

Format de les maquetes

- **Maqueta 1/500 (conjunt):** sobre base DIN A3, de color i format segons cada taller. Ha de mostrar el conjunt volumètricament i pot incorporar tècniques gràfiques com el color o el collage per destacar aspectes del projecte.
- **Maqueta 1/200 (clúster):** sobre base DIN A3. Ha de representar una agrupació de 3 o 4 unitats, i ha d'explicar tant els espais interiors com els espais de transició i relació amb l'exterior.

Format del dossier DIN A3 vertical + quadern de bitàcola DIN A5

- **Caràtula del dossier:** inclou el teu nom, el nom del/ de la professor/a, el títol de l'exercici i una imatge representativa de la maqueta. En aquest exercici, la imatge ha de mostrar el conjunt d'habitacles, no només una unitat. El disseny de la caràtula s'ha de mantenir igual durant tot el curs.
- **Memòria del projecte:** a la segona pàgina redacta una memòria breu (màxim 400 paraules) en què expliquis el procés seguit, les principals decisions i una reflexió crítica sobre el resultat. És important que descriguis la lògica d'agregació, el paper del passatge comunitari i com les variacions aporten qualitat sense perdre coherència. El text ha de ser clar, estructurat i sense faltes ortogràfiques.
- **Material de procés:** el dossier ha de recollir totes les fases de treball: croquis, esquemes, proves, versions prèvies, fotografies de maquetes intermèdies i maqueta final. En aquest exercici cal incloure-hi també els clústers de 3 o 4 unitats com a pas intermediari per arribar al conjunt complet. Tot el que facis forma part del projecte i ha de quedar documentat.
- **Quadern de bitàcola DIN A5:** compartit amb l'assignatura de Dibuix. Aquí hi has d'anar recollint esbossos, experiments gràfics i proves de representació que complementin el dossier. Aquest quadern no s'entrega, serveix d'eina de treball. Els dibuixos més importants es poden escanejar i incorporar al dossier DIN A3 de l'assignatura de projectes.

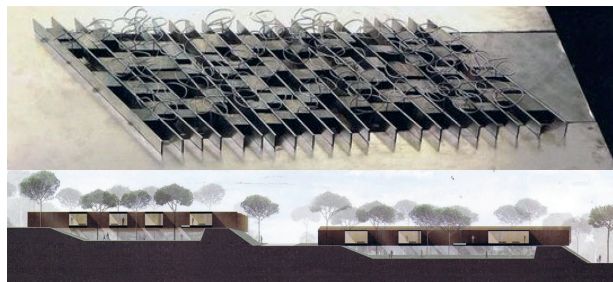
Feedback i rúbriques

- **Rúbrica de coavaluació:** emplenar-la sobre la feina del company o companya assignat i penjar-la a Atenea l'1 de desembre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Guia de verificació:** emplenar-la sobre el propi treball a Atenea l'1 de desembre, després de la sessió conjunta als passadissos.
- **Rúbrica d'autoavaluació:** emplenar-la sobre el propi treball i penjar-la a Atenea, conjuntament amb les làmines i el dossier, el 22 de desembre.

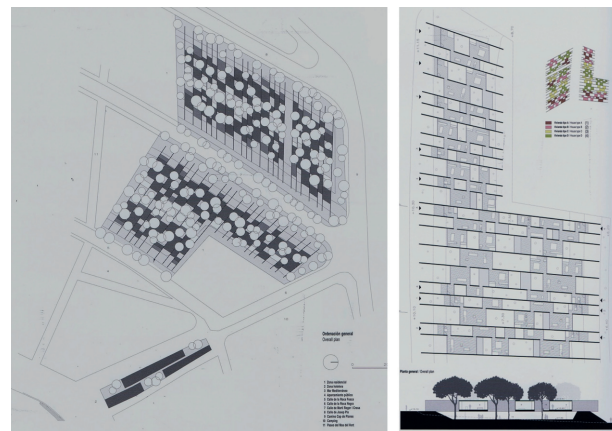
Notes:

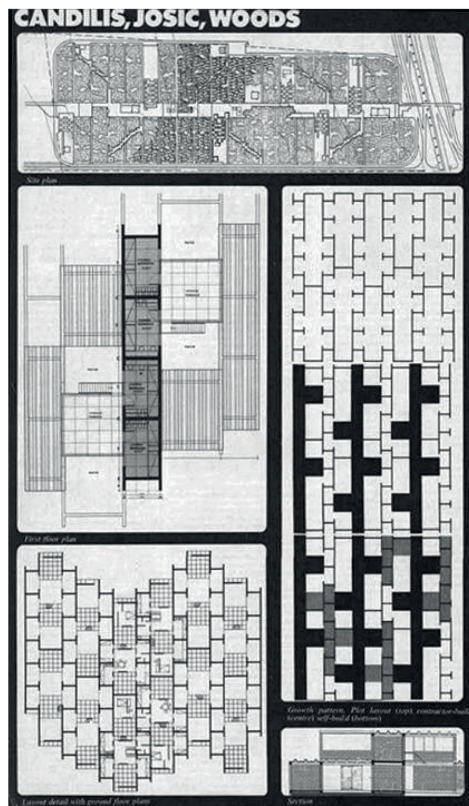
* Totes les làmines han d'incloure el nom de l'estudiant, el nom del professor o professora, l'escala utilitzada i un títol que descriu de manera precisa el contingut representat.

* Els documents escanejats del material digital han de ser d'alta qualitat i no han de contenir defectes visuals com ara part borroses, marges retallats de forma incorrecta o imatges distorsionades. La documentació final, tant en paper com en digital, ha de ser clara, llegible i precisa.

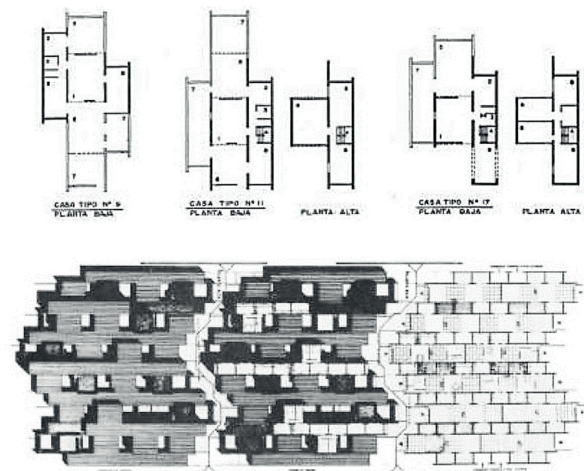


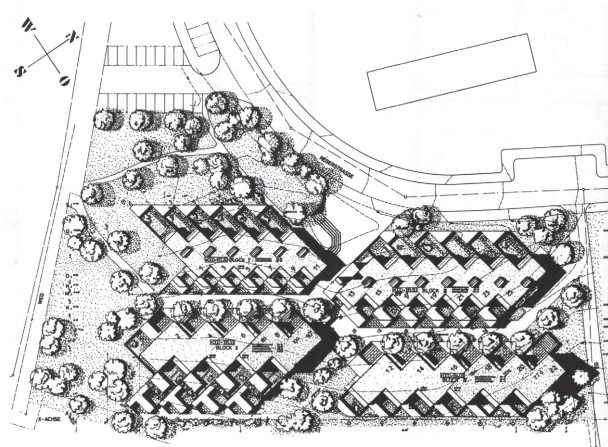
2007 Habitats a Palamós. RCR



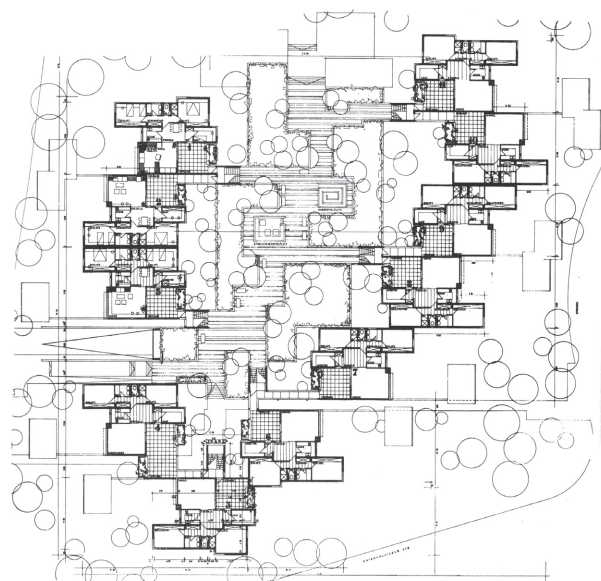


1969-1973 PREVI housing. Candilis, Josic i Woods





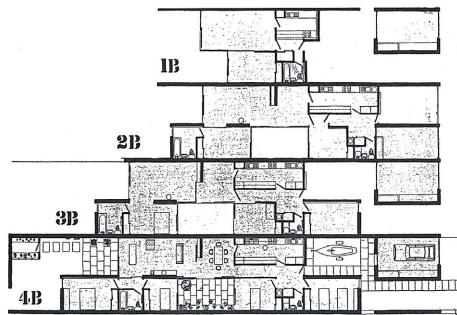
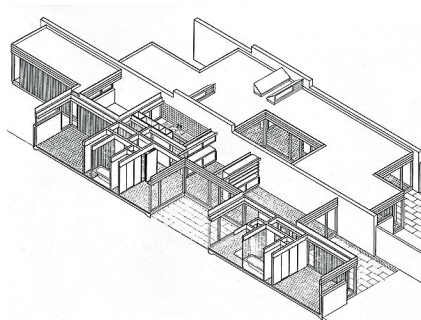
1960's Agrupació d'habitatges, Solingen, Alemanya. Atelier 5

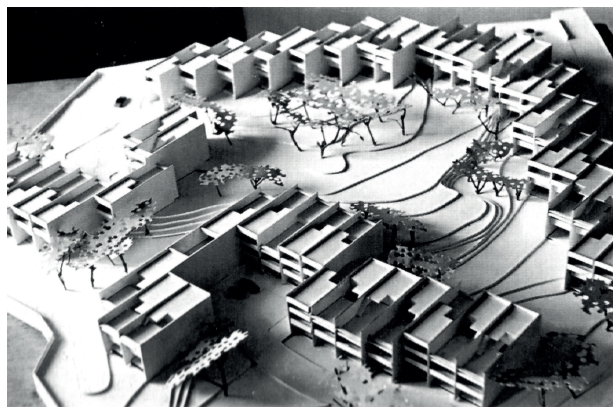


1960's Agrupació d'habitatges, Ottobrun, Munich. Herbert Kochta

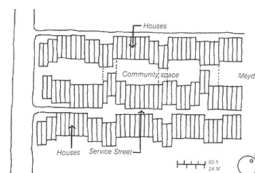
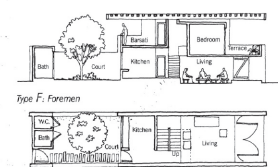
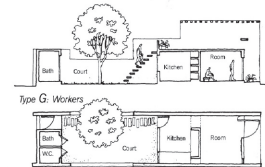
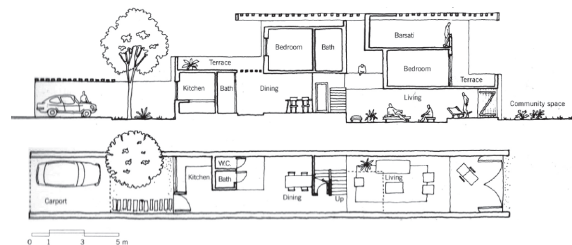


1965 Agrupació de cases crugia, Hatfield, Anglaterra. Peter Phippen

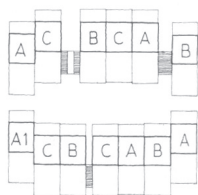
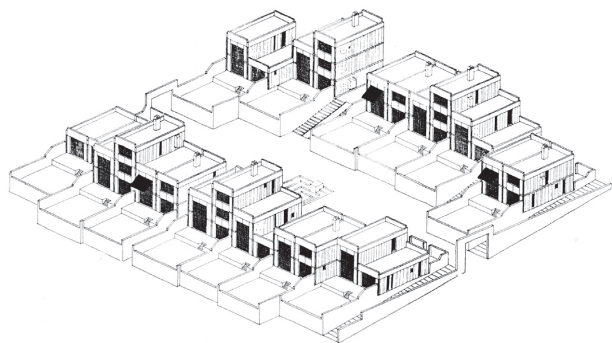




1966-67 Punjab Housing. Charles Correa



1967 Cablenagar Township. Charles Correa

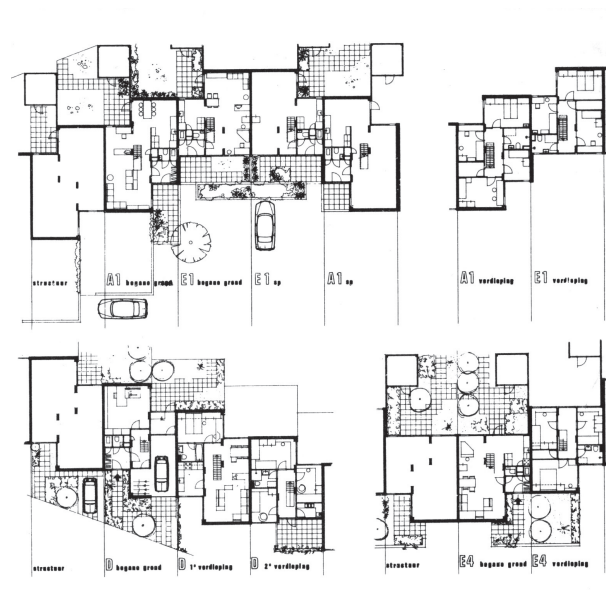


1970's Agrupació de cases prefabricades, Aquisgrà. Frank-Rüdiger Hildebrandt

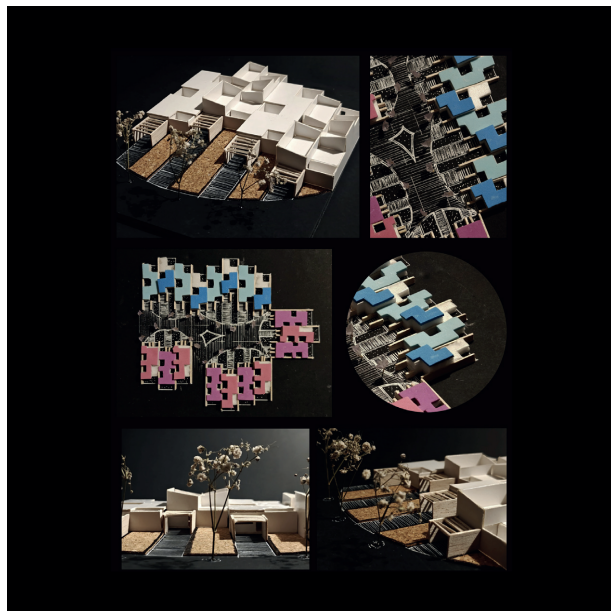


1970's Casa a Múnic. Adolf i Helga Schnierle

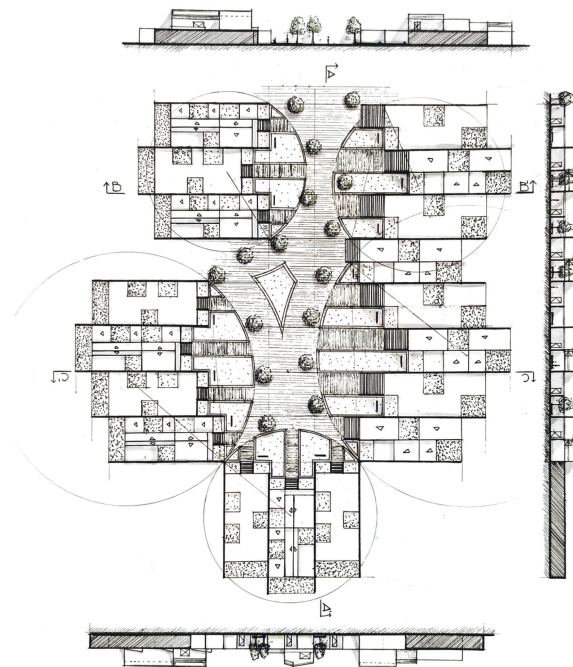
EXEMPLES DE CLÚSTERS D'HABITATGES (3-4 UNITATS)

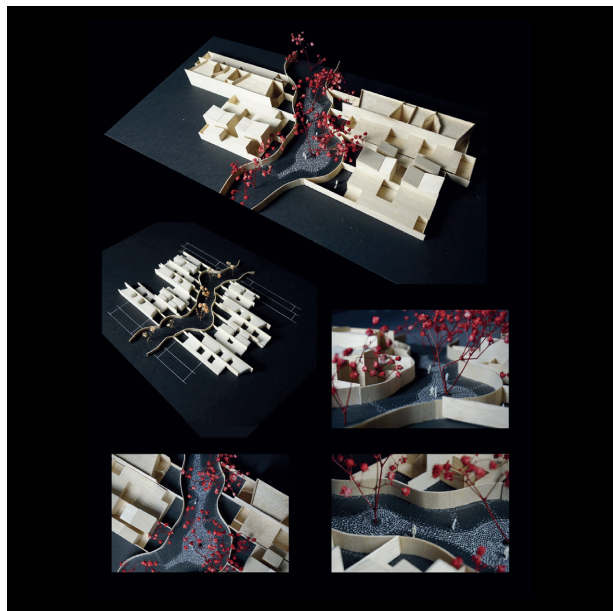


1960's Fileries d'habitatge, Apeldoorn, Països Baixos. Büro Elling

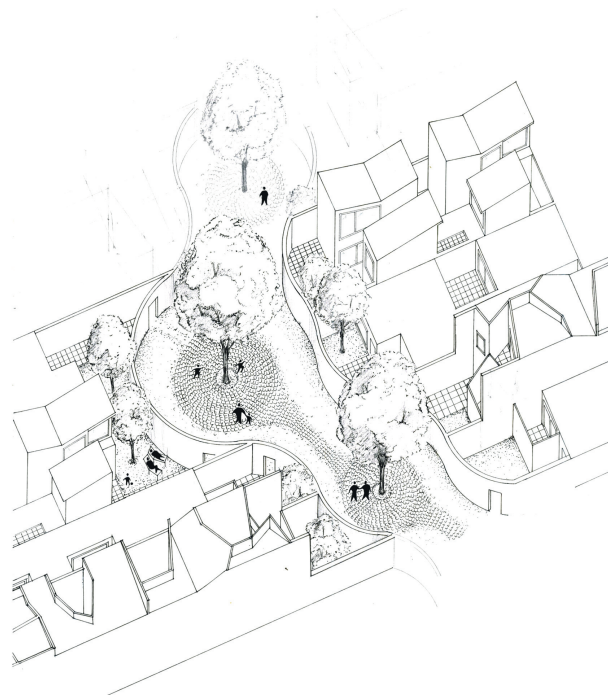


Curs 2025-2026 Resultats Exe3





Curs 2025-2026 Resultats Exe3



ORGANITZACIÓ I FUNCIONAMENT

Bases per al Projecte
[1r i 2n quadrimestres]

Avaluació i qualificació

PRIMER QUADRIMESTRE

Avaluació continuada: del 8 setembre de 2026 al 22 de desembre de 2026

- Com a màxim 15 dies després de l'entrega de cada exercici d'avaluació continuada se'n lliurarà la qualificació.
- En finalitzar el període lectiu, el professorat de l'assignatura farà públiques les qualificacions que s'han obtingut els estudiants i les estudiants en l'avaluació continuada, fruit de la mitjana ponderada de cada exercici (3 en total) i la valoració de l'assistència i participació a l'assignatura.
- L'estudiant pot superar l'assignatura a partir de l'avaluació continuada. En aquest cas, l'estudiant no té l'obligació de presentar-se a l'avaluació final.

Avaluació final: 13 de gener de 2027. Entrega complementària i/o prova escrita

- L'examen d'avaluació final consistirà en l'entrega millorada i ampliada dels exercicis que se sol·licitin. Aquesta entrega també pot ser voluntària (complementària) i servirà per pujar la mitjana final del curs.
- L'estudiant té dret a presentar-se a l'avaluació final sense haver fet els actes de l'avaluació continuada.
- Es garanteix que la qualificació final serà com a mínim la qualificació obtinguda en l'avaluació continuada.

Convocatòria extraordinària: 29 de juny de 2027. Entrega complementària i/o prova escrita BPI (matí). Requisits per presentar-se a la convocatòria extraordinària de qualsevol assignatura:

- Haver-se matriculat de l'assignatura durant el curs acadèmic.
- No es pot tenir una qualificació de no presentat per participar en la convocatòria extraordinària.
- No es pot participar amb l'assignatura aprovada.
- La data límit per al lliurament final de les notes serà el 5 de juliol.

SEGON QUADRIMESTRE

Avaluació continuada: del 2 febrer al 27 de maig de 2027

Avaluació final: 11 de juny de 2026. Entrega complementària i/o prova

Convocatòria extraordinària: 29 de juny de 2027. BPII (matí). Notes a PRISMA (e-secretaria) el dia 5 de juliol.

CRITERIS I PONDERACIONS

Per tenir dret a l'avaluació continuada s'ha d'assistir a un mínim del 85 % de les classes (taller i teòriques en global), entregar tots els exercicis i dossiers en temps i forma, així com omplir tots els qüestionaris i rúbriques d'autoavaluació i coavaluació. Si alguna d'aquestes condicions no es compleix, la mitjana resultant de l'avaluació continuada serà un 0 (amb independència de la mitjana aritmètica dels exercicis entregats en temps i forma), i s'hauran de re-entregar els exercicis a l'avaluació final. Es tindran en compte els aspectes següents i els percentatges especificats:

- Entregues exercicis (forma i contingut)
- Participació en el taller i assistència a les classes teòriques
- Cada exercici incorporarà la nota del dossier DIN A3, que pondera un 15%

[BP I]: Sèries

Exercici 1	15 %
Exercici 2	45 %
Exercici 3	40 %

[BP II]: Trames

Exercici 4	20 %
Exercici 5	30 %
Exercici 6	50 %

Tots els exercicis aniran acompanyats d'una rúbrica d'avaluació que es penjarà a la plataforma educativa Atenea a principi de curs. La rúbrica servirà tant per a l'avaluació del professorat, com per a l'autoavaluació de l'estudiant i la coavaluació dels companys i companyes, quan sigui pertinent.

Qüestionaris. A l'inici, al mig i al final de curs es passarà un qüestionari a través d'Atenea per copsar les expectatives, inquietuds, potencialitats i dubtes de l'estudiant, de manera que puguem fer un seguiment del procés d'aprenentatge i adquisició de coneixements.

Revisió de notes i reclamacions. A través de l'e-secretaria es pot accedir a l'expedient acadèmic amb les notes definitives de les assignatures. Les notes provisionals les facilitarà el professorat per Atenea. L'estudiantat té dret a una revisió de les entregues/exàmens en presència del professorat que ha qualificat. En segon lloc, i si no s'accepta la decisió del professorat, es pot adreçar una sol·licitud raonada a la Direcció de l'Escola. Aquesta sol·licitud s'ha de presentar a través de l'e-secretaria en un termini màxim de 7 dies des de la data de publicació de les qualificacions finals que es volen reclamar. L'Escola comunicarà la resolució en un màxim de 15 dies a partir de la data de publicació.

Seguiment, *feedback* i avaluació formativa

Durant el curs 2026–2027, *Bases per al Projecte I–II (matins)* participa en la Convocatòria d'ajuts per a la millora docent a la UPC 2026 amb el projecte **Avaluació formativa i revisió entre iguals en el taller inicial de projectes arquitectònics**. La proposta parteix de considerar que l'avaluació, en un taller de projectes, no s'ha de limitar a qualificar el resultat final, sinó que ha de formar part del mateix procés d'aprenentatge. Projectar implica formular hipòtesis, assajar alternatives, contrastar criteris, rebre retorn i revisar decisions; per això, el projecte d'innovació docent pretén fer més explícits i compartits els criteris d'avaluació i convertir el *feedback* en una eina útil mentre el projecte encara es pot modificar i millorar.

L'objectiu principal és contribuir al desenvolupament progressiu del judici projectual: la capacitat de l'estudiantat per observar críticament un projecte — propi o aliè —, reconèixer-ne les fortaleces i les dificultats, argumentar les seves valoracions i prendre decisions de millora a partir de criteris compartits. L'avaluació formativa es planteja, per tant, com un procés de regulació de l'aprenentatge en què intervenen successivament la mirada pròpia, la dels companys i companyes i la del professorat. La rúbrica deixa així de ser únicament un instrument de qualificació final i es converteix també en una eina per aprendre a mirar, revisar i transformar el projecte.

El seguiment general del curs es realitzarà mitjançant **tres qüestionaris obligatoris**, que tot l'estudiantat haurà de respondre a través d'Atenea: un qüestionari inicial, un d'intermedi i un de final. Aquests qüestionaris permetran observar l'evolució de la comprensió dels criteris, l'ús del *feedback*, la percepció del procés d'aprenentatge i el funcionament general de la metodologia al llarg dels dos quadrimestres.

Paral·lelament, cada exercici incorporarà dos moments específics d'avaluació formativa: una **avaluació intermèdia** i una **avaluació final**. Ambdues es vinculen directament als objectius i criteris que apareixen al programa i utilitzen els mateixos instruments que acompanyen cada exercici: guia de verificació i la rúbrica, que també es farà servir per part del professorat per posar les qualificacions.

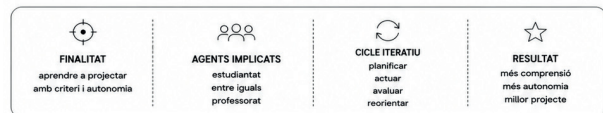
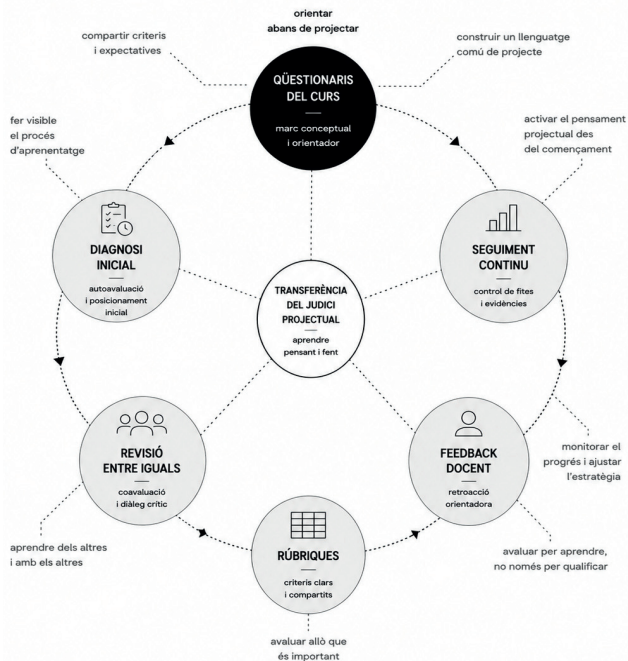
L'avaluació intermèdia de cada exercici es realitza durant el desenvolupament del projecte, en un moment en què les decisions encara poden ser revisades. Consta de tres accions complementàries. En primer lloc, cada estudiant realitza una revisió del propi treball mitjançant la *guia de verificació* inclosa en l'enunciat de l'exercici i en registra el resultat a Atenea. Aquesta comprovació permet identificar quines qüestions estan resoltes, quines requereixen més atenció i quines decisions convé reconsiderar. En segon lloc, cada estudiant realitza una *revisió entre iguals* del treball d'un altre company o companya utilitzant la rúbrica d'un sol punt específica de l'exercici. L'objectiu no és emetre una qualificació, sinó aprendre a aplicar els criteris a un projecte en procés, formular observacions argumentades i desenvolupar una mirada crítica compartida. Finalment, el professorat ofereix *feedback oral al taller*, revisant l'estat dels projectes i comentant també les qüestions sorgides durant la revisió entre iguals. Aquest moment ha de permetre prioritzar els aspectes que cal mantenir, aprofundir o transformar abans del lliurament.

L'avaluació final de cada exercici es produeix un cop fet el lliurament i torna a posar en relació tres mirades sobre els mateixos criteris. En primer lloc, cada estudiant realitza una *autoavaluació* del propi treball mitjançant la mateixa rúbrica d'un sol punt proporcionada al programa. En segon lloc, realitza una nova *avaluació entre iguals*, aplicant aquesta rúbrica al projecte d'un altre estudiant. Finalment, *el professorat avalua i qualifica el treball* seguint els criteris de la rúbrica i complementa aquesta valoració amb comentaris orals a l'aula. La coincidència dels instruments permet contrastar la percepció pròpia, la mirada d'un igual i la valoració docent, i ajuda a fer visibles possibles diferències d'interpretació dels criteris.

D'aquesta manera, cada exercici no es tanca simplement amb una nota, sinó amb una nova oportunitat d'aprenentatge. La revisió final permet identificar què s'ha après, quins criteris s'han consolidat i quines qüestions s'han de transferir al següent exercici. El sistema estableix així una continuïtat entre verificació, revisió entre iguals, *feedback* docent, autoavaluació i transferència, amb l'objectiu que l'estudiantat adquireixi progressivament més autonomia i capacitat crítica en el procés de projecte.

DE LA RÚBRICA AL JUDICI PROJECTUAL

avaluació formativa i autorregulació del projecte



AVALUACIÓ FORMATIVA DE CADA EXERCICI

avaluació intermèdia, avaluació final i transferència



● FASES DEL CICLE ○ AGENTS IMPLICATS - - - - - RELACIÓ I DIALOG ······ FLUX CONTINU D'APRENENTATGE

Qüestionari inicial de curs

Objectius que s'han d'assolir a Bases 1

* és obligatori d'omplir a Atenea

Aquestes preguntes són per ajudar-nos a comprendre les expectatives i necessitats respecte de l'assignatura. Ens serviran per adaptar les dinàmiques i el pla de treball de les sessions, alinear-les amb els teus interessos i donar resposta tant als objectius generals com als particulars.

Et demanem que responguis a les preguntes següents:

1. Què t'ha portat a **estudiar arquitectura**?
2. **Què esperes** d'aquesta assignatura de Projectes i quins **aprenentatges** —coneixements i habilitats— t'agradaria endur-te al final del curs?
3. Hi ha algun tema, exercici o mètode que t'**interessi especialment**?
4. En què et sents amb **més preparació** per afrontar aquesta assignatura de Projectes?
5. En què et sents amb **menys seguretat** i t'agradaria rebre més suport?
6. Quin **nivell de compromís** assumiràs per assolir els teus objectius?
(1 = molt baix, 3 = mitjà, 5 = molt alt)
7. Quins **recursos** o **suports** creus que serien útils per aconseguir els objectius en aquesta matèria?
(*exemples de projectes, guies escrites, feedback personalitzat, treball en grup, etc.*)
8. Amb quins **formats** et sents més còmode? (*maquetes, dibuix a mà, ordinador, projectes de referència, creativitat lliure...*)
9. Vols **afegir algun comentari**, interès o expectativa?

Qüestionari final de curs

Objectius assolits a Bases 1

* és obligatori d'omplir a Atenea

A l'inici del quadrimestre vas respondre un qüestionari sobre les expectatives i les necessitats que tenies respecte a l'assignatura de Projectes. Al final et demanem que responguis aquestes preguntes per fer una valoració final del curs i contrastar-ne l'evolució.

Et demanem que responguis a les preguntes següents:

1. Quins creus que han estat els **objectius** principals d'aquesta assignatura?
2. Quins **coneixements** i **habilitats** t'esperaves adquirir i realment has adquirit?
3. Quins aspectes o temes de l'assignatura t'**han interessat més**?
4. Hi ha algun aspecte que t'hauria agradat explorar amb **més profunditat**?
5. Quins han estat els teus **punts forts** en aquesta assignatura de Projectes?
6. Quines han estat les teves **principals febleses**, dubtes o inseguretats?
7. Quin **nivell de compromís** creus que has tingut al llarg del curs?
(1 = molt baix, 3 = mitjà, 5 = molt alt)
8. Com valores el **treball de feedback** desenvolupat al curs? (*guies de verificació, rúbriques d'autoavaluació i coavaluació, comentaris del professorat, etc.*)
9. Si haguessis de **definir aquesta assignatura** en una paraula o en una frase curta, quina seria?
10. Vols afegir algun **comentari final** que consideris rellevant?

Documents i entregues

Tots els exercicis — si no s'indica el contrari — s'hauran d'entregar en làmines de format DIN A3 vertical durant el primer quadrimestre (BP-I) i en DIN A2 vertical el segon quadrimestre (BP-II), sobre paper, cartolina o vegetal. Cal tenir present que el primer quadrimestre les làmines seran pràcticament un dibuix per làmina, sense donar un pes principal a la composició gràfica. En canvi, al segon quadrimestre, amb les entregues en format més gran (A2), es posarà èmfasi en la composició, entesa ja com una qüestió important per aprendre a ordenar la informació, preparar les entregues finals i fer el pas cap al treball digital que serà central en cursos superiors. No s'acceptarà cap entrega fora de termini ni que no s'ajusti al format i contingut establerts.

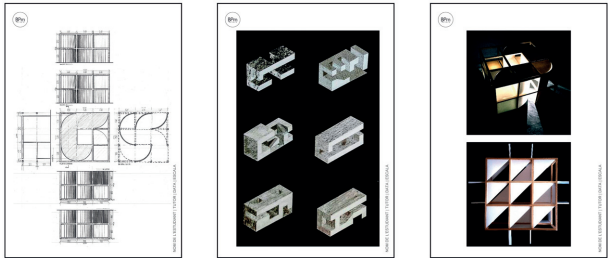
Totes les **entregues**, que són en **paper i en una carpeta DIN A2**, també s'hauran de **penjar digitalment a la plataforma Atenea** (màxim 50 Mb), amb el nom normalitzat (BP_Exe01 o 02 o 03 Cognoms_Nom_inicials professor/a). En el mateix lliurament digital s'hi haurà d'incloure també la rúbrica d'autoavaluació. **Atenea funcionarà com a arxiu comú del curs**: hi trobareu material complementari (plànols d'emplaçament, fotografies, obres de referència, lectures) i també serà el lloc on es publicaran les qualificacions.

Cada estudiant haurà de mantenir al llarg del curs un **dossier personal en format DIN A3** que acompanyarà les entregues en paper. Aquest dossier, com un quadern de bitàcola, recollirà totes les fases del treball: croquis, esquemes, versions prèvies de les entregues, maquetes intermèdies, memòries i apunts. No és només un recull d'imatges, sinó un document que ha d'explicar el procés i les decisions preses en cada etapa, per ajudar el tutor o tutora a valorar no només el resultat final sinó també l'aprenentatge progressiu i la capacitat de revisió i millora.

El curs es desenvoluparà **exclusivament amb dibuix manual i maquetes, tant per als esbossos inicials a mà alçada com per als documents tècnics a escala (dièdric i axonomètric amb escaire i cartabó)**. Aquest aprenentatge del dibuix manual és fonamental per entendre l'arquitectura des d'una dimensió més directa i sintètica, i constitueix la base imprescindible per a la posterior transició al treball digital.

ORGANITZACIÓ ORIENTATIVA DE LÀMINES

Ha de contenir nom de l'estudiant, i del/de la professor/a, data i escala



DOSSIER DE CURS DIN A3

Recull les diferents versions i temptejos dels exercicis i resums de les classes teòriques



Calendari i planificació

BP I (1r quadrimestre)

Horari taller (excepció sortides, tutories i lliurament final)

Dimarts 11:00 - 13:00 h

Dijous 08:30 - 11:30 h

Ponderacions

Exercici 1: 15 %

Exercici 2: 45 %

Exercici 3: 40 %

Aules taller a edifici Segarra

A-11 Daniel García-Escudero

A-12 Cecília de Marínis

A-13 Gerard Puig Freixas

A-14 Relja Ferusic Manusev

A-21 Berta Bardí-Milà

A-22 Matías Iván Vinet Melo

A-23 Francesc Camps Palou

A-24 Adrià Orriols Camps

A-32 Jaume Prat Ortells

A-33 Diego Costanzo

A-34 Cecília Rodríguez Vielba

A-35 Quim Mulà Montseny

Aules per classes teòriques i sessions conjuntes

Sala d'actes

Aules lliurament final a edifici Segarra

A-11, A-12, A-13, A-14, A-21, A-22, A-23, A-24, A-32, A-33, A-34, A-35

SETEMBRE 2026

s1	Dimarts	8	Presentació conjunta del curs + Exe1
	Dijous	10	Taller (maqueta)
s2	Dimarts	15	Taller conjunt per passadissos (<i>feedback</i> previ)
	Dijous	17	Taller
s3	Dimarts	22	Taller
s4	Dimarts	29	ENTREGA Exe1 + exposició treballs

OCTUBRE 2026

	Dijous	1	FEEDBACK Exe1 + Presentació Exe2
s5	Dimarts	6	Taller (redibuix)
	Dijous	8	Taller (redibuix)
s6	Dimarts	13	Classe teòrica conjunta + taller
	Dijous	15	Taller
s7	Dimarts	20	Taller
	Dijous	22	Taller
s8	Dimarts	27	Taller conjunt per passadissos (<i>feedback</i> previ)
	Dijous	29	Taller

NOVEMBRE 2026

s8	Dimarts	3	Taller
	Dijous	5	Taller
s9	Dimarts	10	ENTREGA Exe2 + exposició treballs
	Dijous	12	FEEDBACK Exe2 + Presentació Exe3
s10	Dimarts	17	Taller (clúster)
	Dijous	19	Taller (clúster)
s11	Dimarts	24	Taller
	Dijous	26	Taller

DESEMBRE 2026

s12	Dimarts	1	Taller conjunt per passadissos (<i>feedback</i> previ)
	Dijous	3	Taller
s13	Dijous	10	Taller
s14	Dimarts	15	Taller
s15	Dimarts	22	ENTREGA Exe3 + exposició treballs
			FEEDBACK Exe3 a tallers (12:00 - 13:00 h)
			TUTORIES (13:00 h -15:00 h)

GENER 2027

	Dijous	7	<i>Data límit notes Aval. Continuada</i> (numérica-ATENEA)
	Dimecres	13	Avaluació final - ENTREGA complementària + ACTE CLOENDA
	Dimarts	19	<i>Data límit notes finals 1r Q</i> (numérica-ATENEA/PRISMA)

FEBRER 2027

s1	Dimarts	2	Presentació del 2n Quadrimestre: TRAMES
----	---------	---	--

Bibliografia i referències

RECOMANACIONS

Reflexions generals sobre l'arquitectura

- CAPITEL, A. (2012). *La Arquitectura como arte impuro*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- ESPAÑOL, J. (2015). *Entre tècnica i enigma: mirades transversals sobre les arts*. Barcelona: Edicions de 1984.
- GOLDBERGER, P. (2012). *Por qué importa la arquitectura*. Madrid: Ivorypress.
- HERTZBERGER, H. (2009). *Lessons for students in architecture*. Rotterdam: 010 Publishers.
- MARTÍ ARÍS, C. (2012). *Cabos sueltos*. Madrid: Lampreave.
- TILL, J. (2009). *Architecture depends*. Cambridge, MA: MIT Pres.
- VENTURI, R. (1978). *Complejidad y contradicción en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- ZEVI, B. (1999). *Leer, escribir, hablar arquitectura*. Barcelona: Apóstrofe.

La casa

- CHERMAYEFF, S., i ALEXANDER, C. (1965). *Community and privacy: toward a new architecture of humanism*. New York: Anchor.
- HOFFMANN, H. (1967). *Conjuntos residenciales de baja densidad: viviendas-terrazas: viviendas-patio: viviendas-Atrio*. Barcelona: Blume.
- MACKAY, D. (1972). *Contradicciones en el entorno habitado: analisis de 22 casas Españolas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MONTEYS, X. (2001). *Casa collage: un ensayo sobre la arquitectura de la casa*. Barcelona: Gustavo Gili.
- MORALES, J. (2005). *La Disolución de la estancia: transformaciones domésticas 1930-1960*. Madrid: Rueda.

Mides i ergonomia

- NEUFERT, E. (2013). *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.
- STEEGMANN, E. (2008). *Las Medidas en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili.

REFERÈNCIES PRINCIPALS CONSULTADES

ALEXANDER, C., ISHIKAWA, S., SILVERSTEIN, M. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.

ALSINA, C. (2009). *Geometría para turistas: una guía para disfrutar de 125 maravillas mundiales y descubrir muchas más*. Barcelona: Ariel.

AZÚA, F. (1995). *Diccionario de las artes*. Barcelona: Planeta, pp 155-160.

CANDILIS, G. (1973). *Arquitectura y urbanismo del turismo de masas*. Barcelona: Gustavo Gili.

CORTÉS, J.A. (2003). *Nueva Consistencia: estrategias formales y materiales en la arquitectura de la última década del siglo XX*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid.

BARBOZA, C., BLANCO SANTO, S. (2016). *The nine-square grid Exhibition*. The Department of Architecture - Harvard Graduate School of Design.

CHERMAIEFF, S., ALEXANDER, C. (1963). *Community and Privacy: Toward a New Architecture of Humanism*. Garden City, New York: Doubleday.

EISENMAN, P. (2011). *Diez edificios canónicos 1950-2000*. Barcelona: Gustavo Gili.

EISENMAN, P. (2017). *11 + L: una antología de ensayos*. Barcelona: Puente Editores.

ESPAÑOL, J. (2001). *El Orden frágil de la arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

ESPAÑOL, J. (2007). *Forma y consistencia: la construcción de la forma en arquitectura*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.

HANLON, D. (2009). *Compositions in architecture*. Hoboken: John Wiley & Sons.

HARAGUCHI, H. (1989). *A Comparative analysis of 20th-century houses*. New York, N.Y.: Rizzoli.

HEJDUK, J. (1979). *John Hejduk, 7 houses*. New York, N.Y.: Institute for Architecture and Urban Studies.

HEJDUK, J. (1985). *Mask of medusa: works 1947-1983*. New York: Rizzoli.

KALFAZADE, N. (2009). *Diagrammatic potency ogf the "Nine square grid" in architecture : concepts, selected examples and discussion*. Saarbrücken : VDM Verlag Dr.Müller.

LABARTA, C., BERGERA, I.(Eds.). (2011). *Metodología docente del proyecto arquitectónico*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

LUCAN, J. (2012). *Composition, non-composition: architecture and theory in the nineteenth and twentieth centuries*. Lausanne: EPFL Press; Abingdon, Oxford: Routledge.

MARCH, L., STEADMAN, P. (1971). *The Geometry of Environment: An Introduction to Spatial Organization in Design*. London: RIBA Publications

MATA BOTELLA, E. (2002). *El análisis gráfico de la casa*. UPM [Tesi Doctoral]

MONEO, R. (1980). "The work of John Hejduk or the passion to teach: architectural education at Cooper Union". A: *Lotus International*, 27.

MONEO, R. (2004). *Inquietud teórica y estrategia proyectual : en la obra de ocho arquitectos contemporáneos*. Barcelona: Actar, p. 145-198.

OCKMAN, J. (Eds.).(2012). *Architecture school: three centuries of educating architects in North America*. Cambridge, Mass.: MIT Press; Washington, D.C.: Association of Collegiate Schools of Architecture.

PIÑÓN, H. (1984). *Arquitectura de las neovanguardias*. Barcelona: Gustavo Gili, p. 117-165.

PUEBLA, J. (2002). *Neovanguardias y representación arquitectónica*. Barcelona: Edicions UPC.

TATARKIEWICZ, W. (1987). *Historia de seis ideas : arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética*. Madrid: Tecnos.

TSUKAMOTO Y., NŌSAKU F., KONNO CHIE C. (Eds.). (2015). *WindowScape: mado no furumaigaku*. Tōquio: Firumu Atosha.

School of architecture archive of Cooper Union. Web: <https://archswc.cooper.edu/Search/projects?search=Nine+Square+Grid> [darrera consulta 2021]