

# CONSTRUCCIÓ D'EDIFICIS

## PART ESTRUCTURAL

- 1 Fonaments
- 2 Estructura
- 3 Paviments i sostres

## CÀRREGUES

- 4 Murs externs - Façanes
- 5 Dinàmics (portes, finestres)
- 6 Cobertes
- 7 Parets interiors (tabics) i escales
- 8 Sistemes: Elèctric  
Fontaneria  
Climatització  
Ascensors  
Cablejats de telefonia i comunicacions



# 1 - FONAMENTS

El primer pas en la construcció d'un edifici, és aconseguir que el sol on aquest s'ha d'assentar sigui més dur que el del terreny, de forma que pugui soportar tot el seu pes. Per això, es comença excavant un forat al terra.



S'ha de tenir en compte el tipus de terreny: argilós, rocós, arenós...



I també s'ha de tenir en compte si el sol és pla, si s'ha d'aplanar o si l'edifici es construirà tenint en compte el desnivell

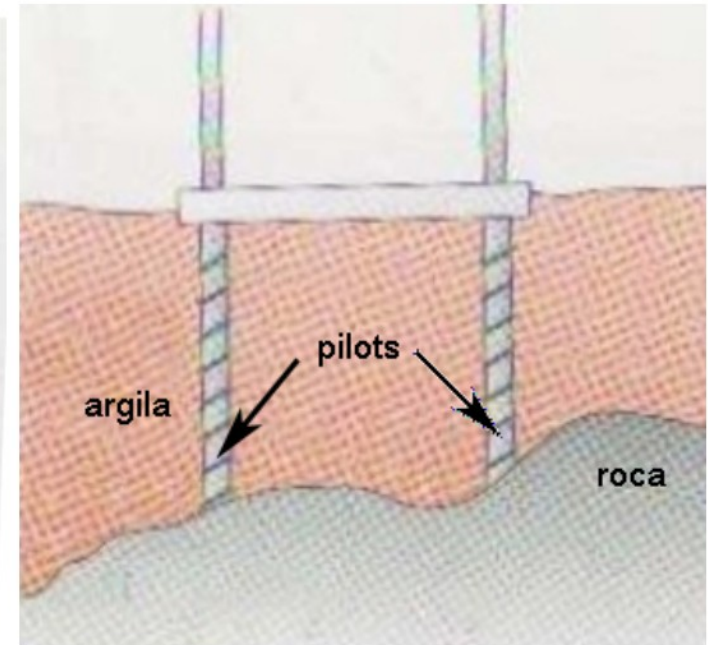
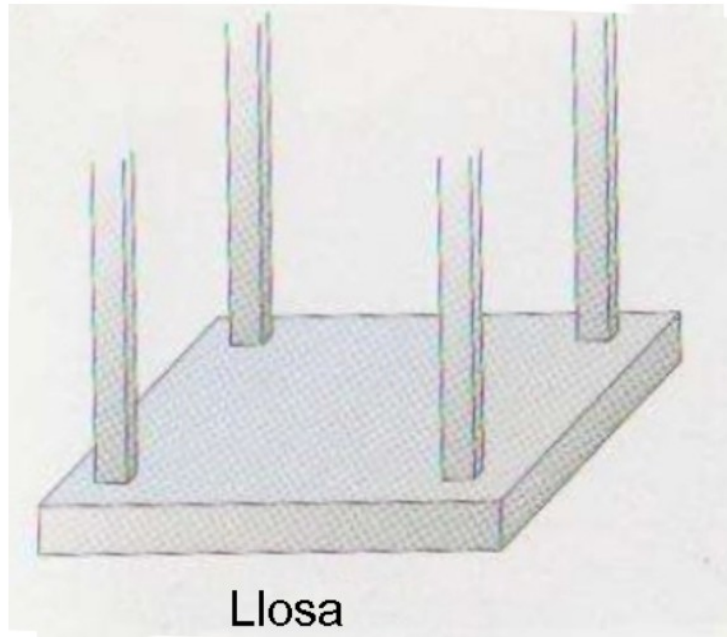
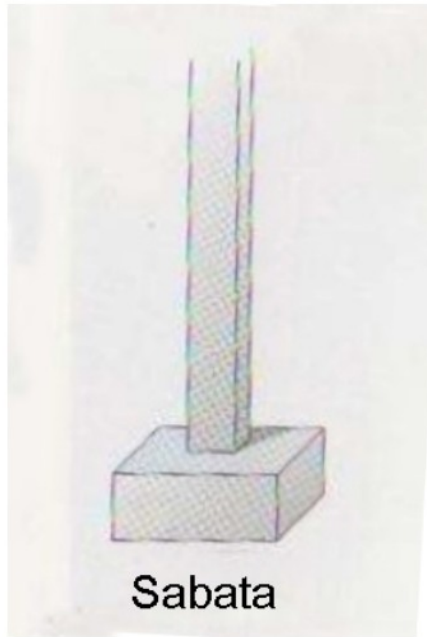
Els fonaments es fan amb **formigó armat**. La seva funció és suportar la càrrega (el pes) de l'edifici, transmetent-la al terreny.



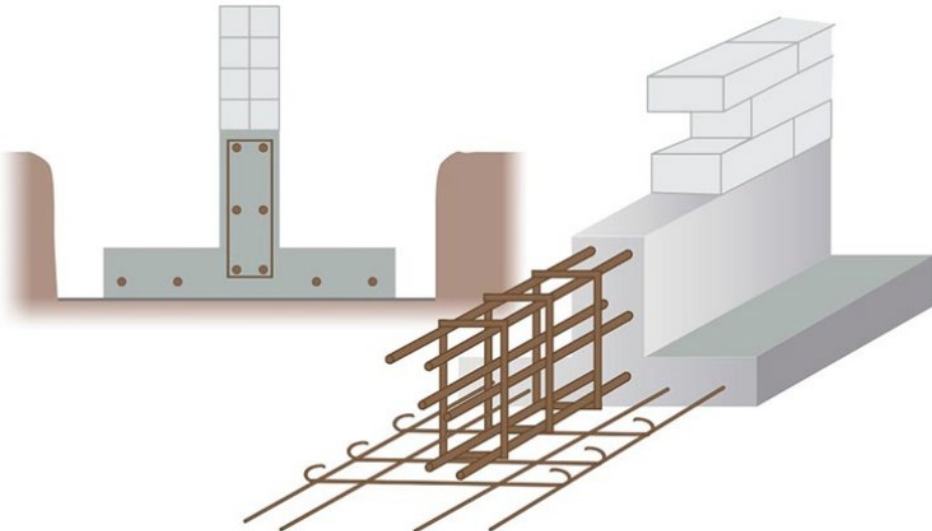
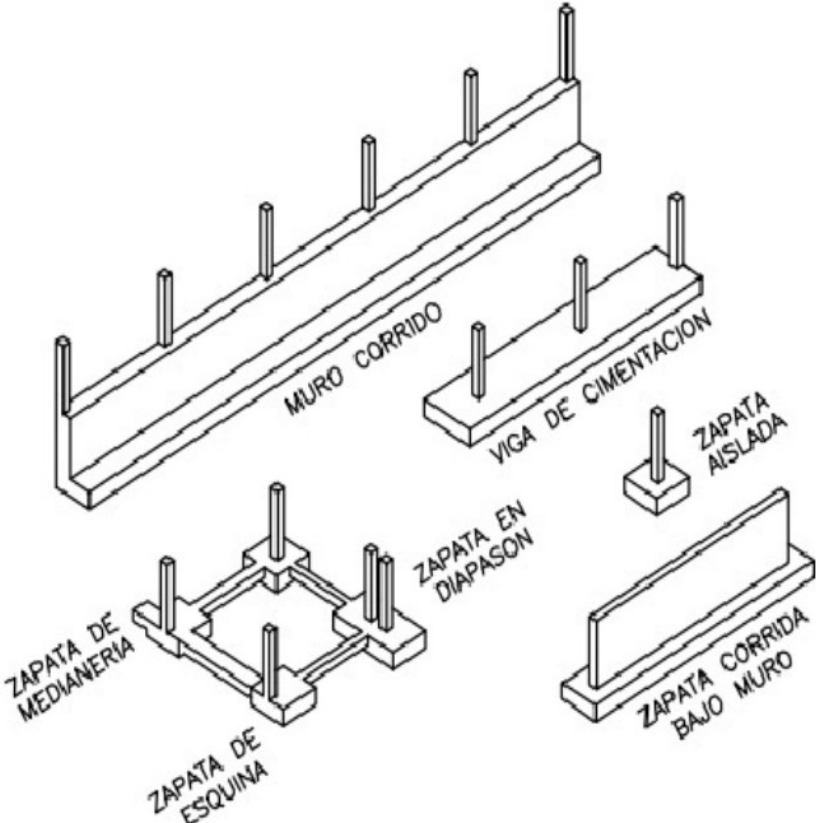
El **formigó** és la mescla de ciment, arena i grava, que units amb aigua formen una massa resistent a la **compressió**, i de consistència compacta. El **formigó armat** és formigó amb varetes de metall al seu interior, que milloren el seu comportament davant l'esforç de **tracció**. Aconseguint que el **formigó armat** sigui resistent a compressió i tracció simultàniament, el resultat és que també suporta molt bé els esforços de **flexió**.

Els fonaments poden tenir diverses **formes**:

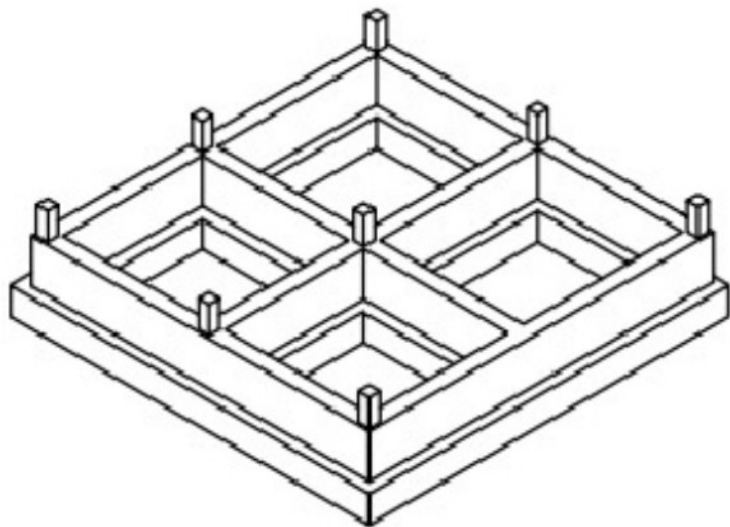
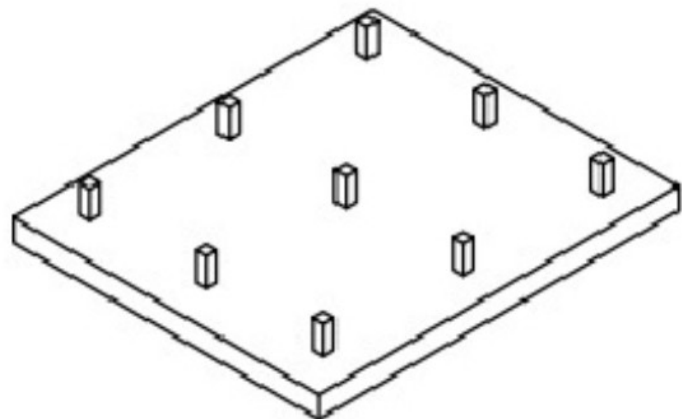
- Per a estructures lleugeres, com naus industrials, en forma de **sabata**
- Per a estructures pesades, com edificis de vivendes, en forma de **llosa**
- Per a terrenys tous, on la roca està a una certa profunditat, es construeixen **pilots**



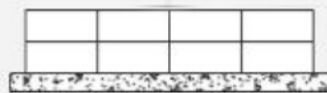
# SABATES



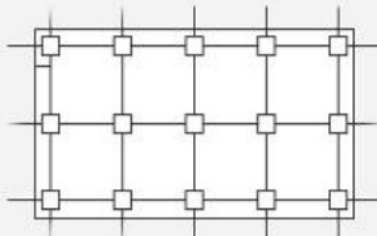
# LLOSES



## Lloses de cimentació, (Planta i Alçat en secció)

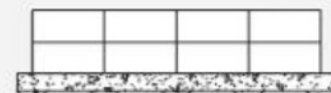


Sección

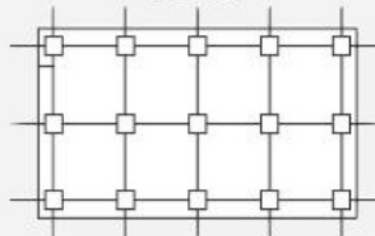


Planta

a) Losas Planas

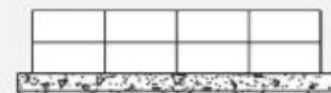


Sección

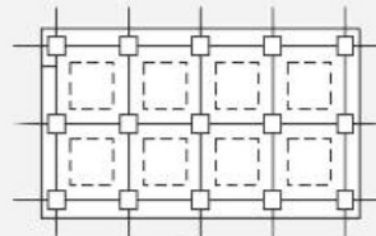


Planta

b) Losas planas con refuerzos bajo las columnas

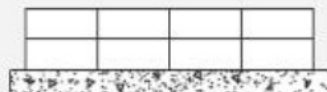


Sección

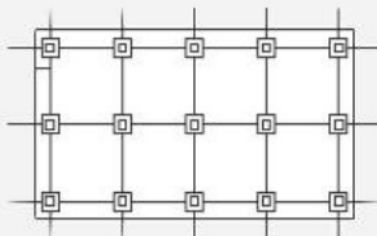


Planta

c) Bidireccional y plana

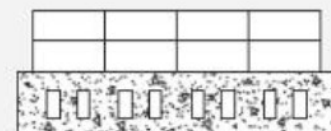


Sección

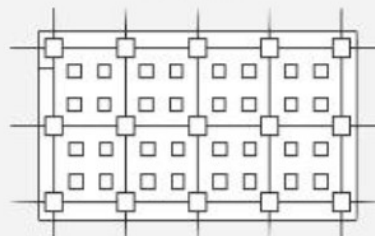


Planta

d) Plana con pedestales



Sección

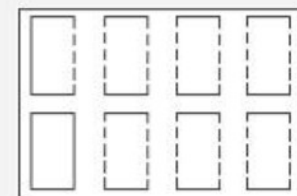


Planta

e) Con diseño celular



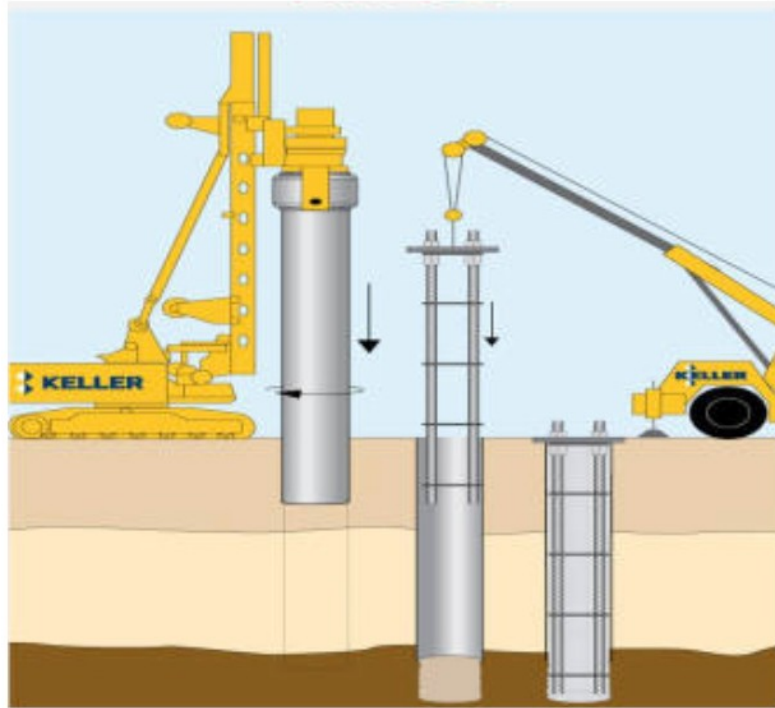
Sección



Planta

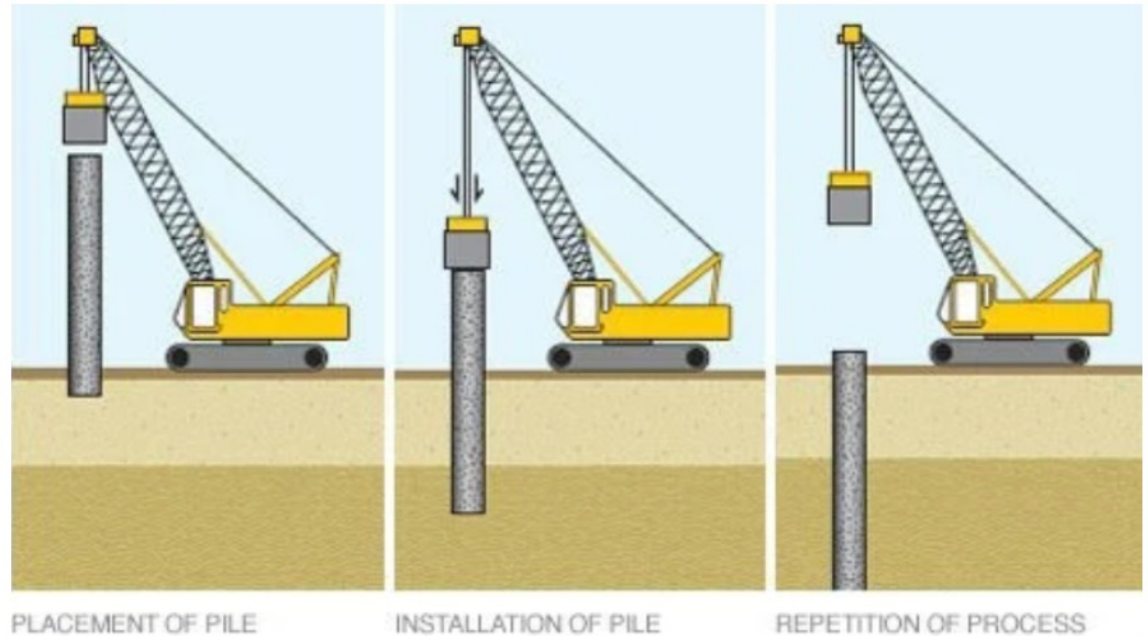
f) Muros de basamento como marco rígido (En cajón)

## PILOTS



Fabricació de pilots:

- S'inserta un tub metàl·lic fins a la roca
- S'inserta l'armadura
- Es reomple de formigó



Pilots prefabricats:

- S'obre un petit forat
- Es col·loca el pilot a sobre amb una grua
- Es colpeja a sobre per a que entri al terreny, fins arribar a la roca



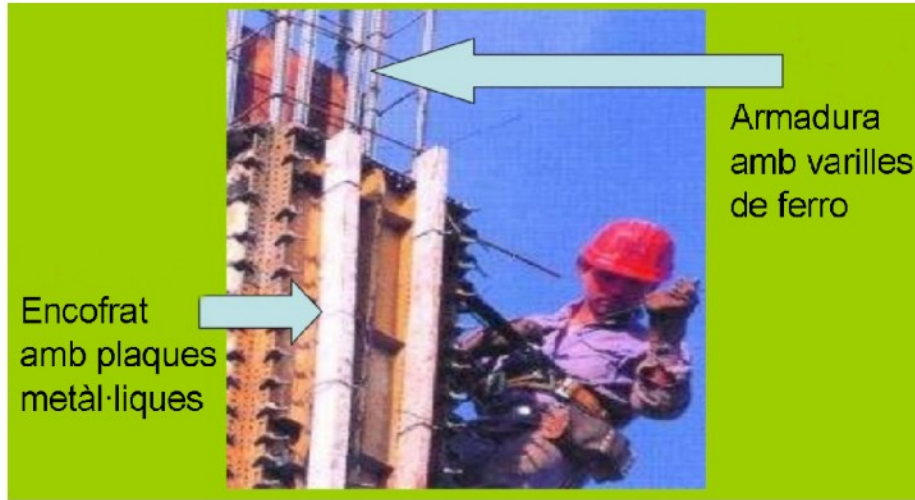
## 2 - ESTRUCTURA

Una vegada posats els fonaments, es fan els **pilars**. Aquests són elements verticals que suporten el pes de l'edifici. És a dir, han de resistir la **compressió**.

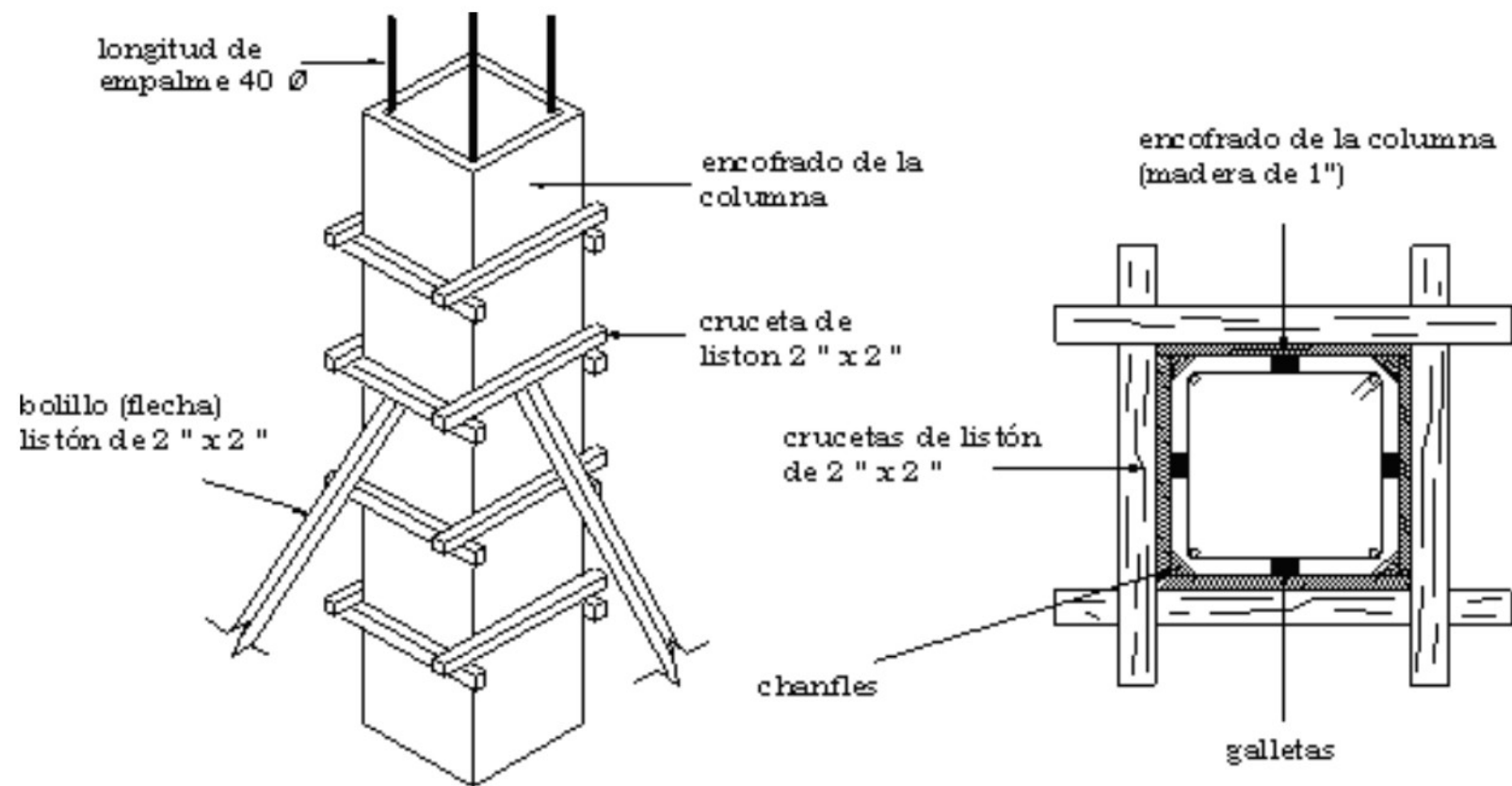


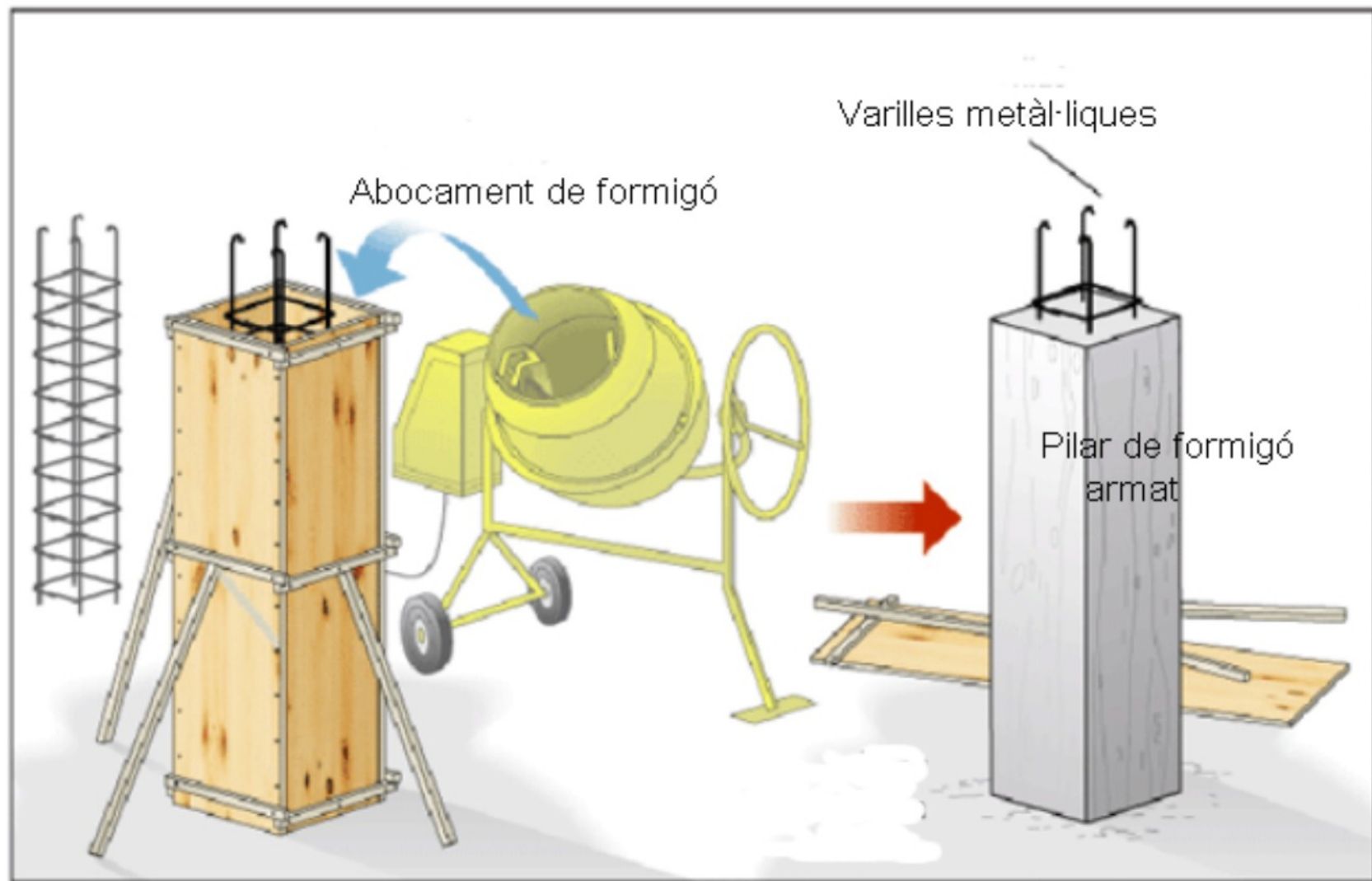
El formigó dels pilars porta al seu interior una armadura de varilles metàl·liques

Per a construir els pilars, l'encofrador primer aixeca l'armadura i després prepara un **encofrat**, un motlle metàl·lic o de fusta, de manera que l'armadura hi queda a dins. Dins el motlle s'hi aboca el formigó. Una vegada forjat (assecat) queda conformada la columna o pilar.



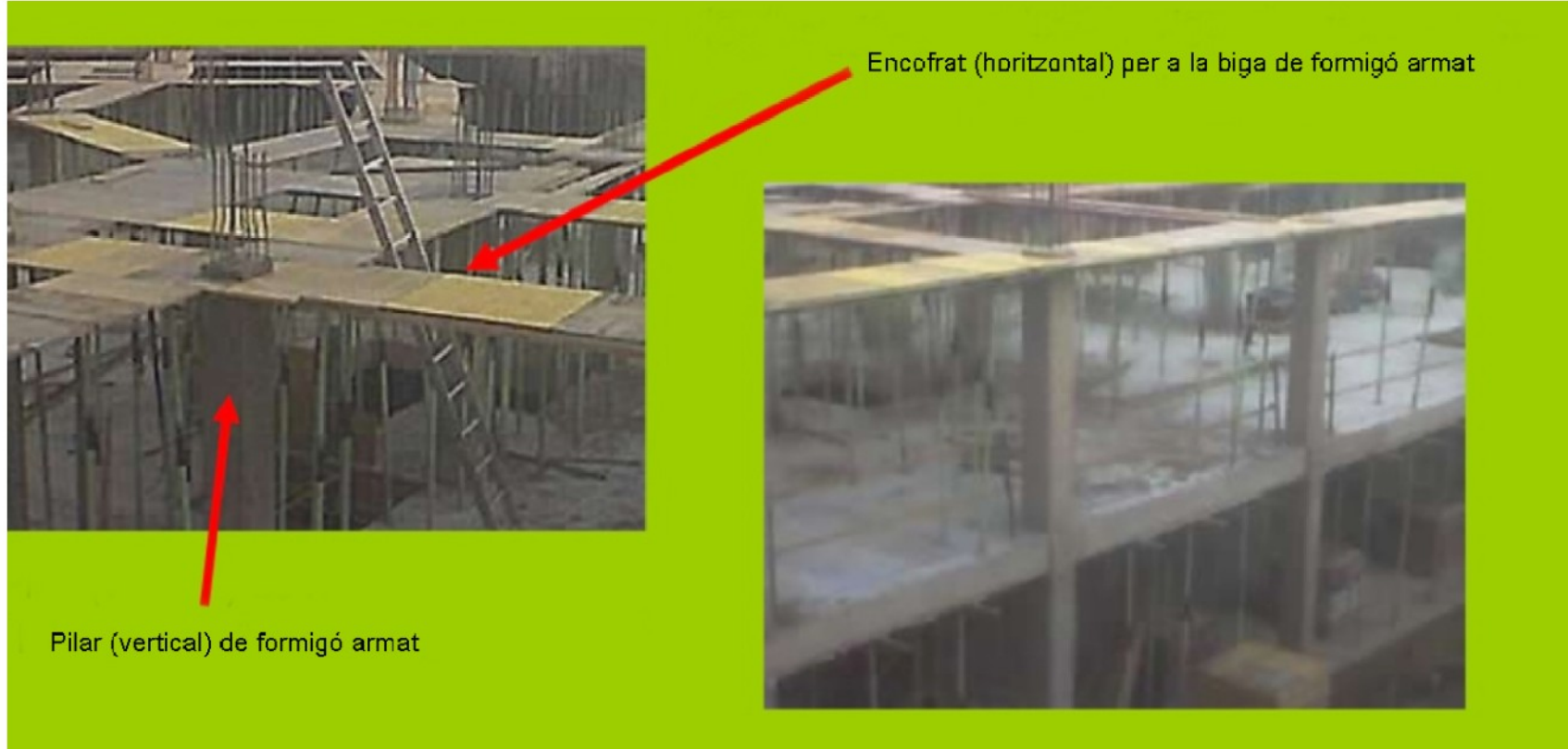
## Estudi de l'encofrat d'un pilar (isomètica i planta en secció)





# BIGUES

Una vegada construïts els pilars d'un pis, es construeixen les **bigues**, també de formigó armat de la mateixa manera que els pilars, però en horitzontal. Les bigues són elements horitzontals que treballen a flexió



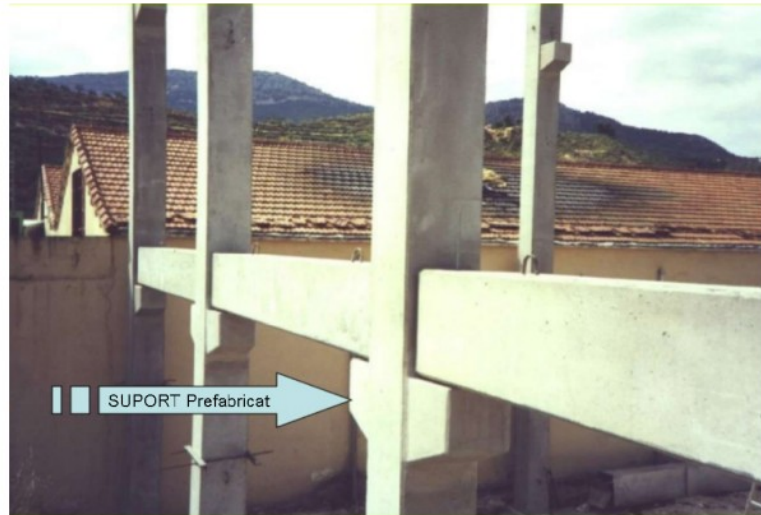
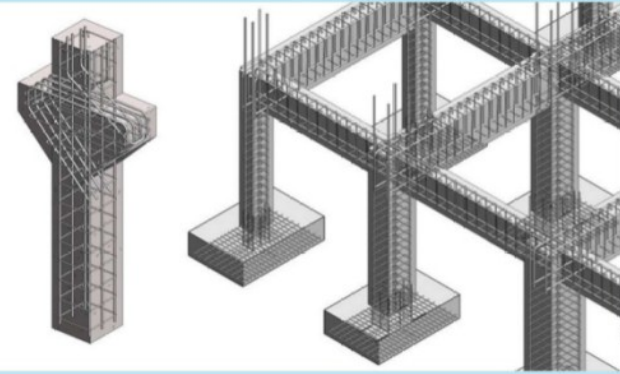
Quan s'ha aixecat un pis, es fan créixer les columnes, i es repeteix el procés per cada pis nou



Els pilars i bigues també es poden portar **prefabricats** a l'edifici en construcció.



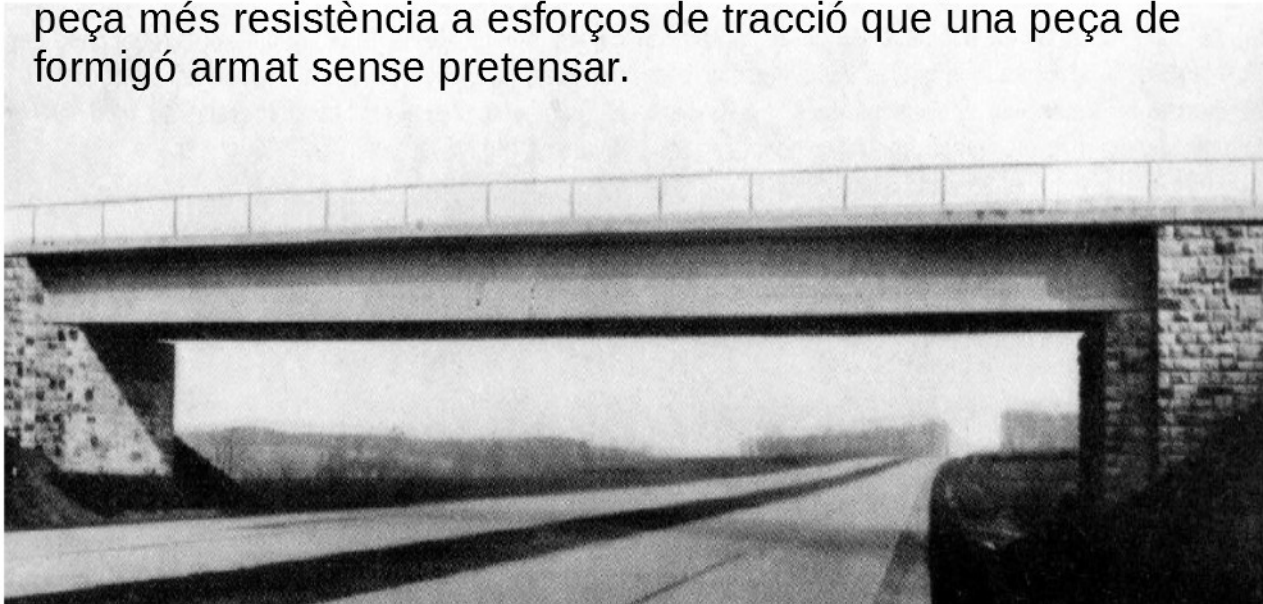
Estructures bàsiques de pilars i bigues



Els suports de les bigues es poden fer sobre ancoratges de metall

## Formigó pretensat

És una tècnica que s'usa quan calen **arcades** o **bigues** d'una **llargada important**, com als ponts i altres estructures grans. Prèviament a l'abocament del formigó, les armadures d'acer es sotmeten a esforços de **tracció**. Després s'aboca el formigó i aquest s'adhereix a les armadures mentre es produeix el seu enduriment. Una vegada el formigó s'ha endurit, es destensen les armadures i el formigó queda comprimit, cosa que confereix a la peça més resistència a esforços de tracció que una peça de formigó armat sense pretensar.





## Exemples i detalls constructius de bigues



amb perfils metàl·lics soldats



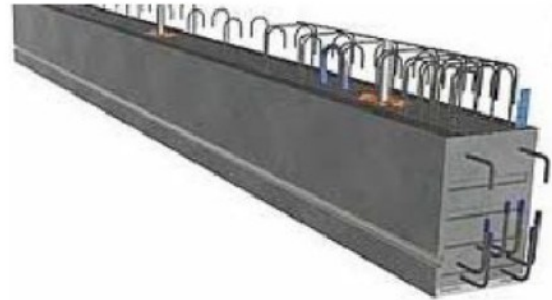
de fusta, recolçades sobre mènsoles



diferents perfils metàl·lics



de fusta, sobre pilars de formigó,  
recolçant biguetes també de fusta



prefabricada, de formigó pretensat



bigues en gelosia, formades a partir  
de perfils més petits

### 3 – PAVIMENTS I SOSTRES

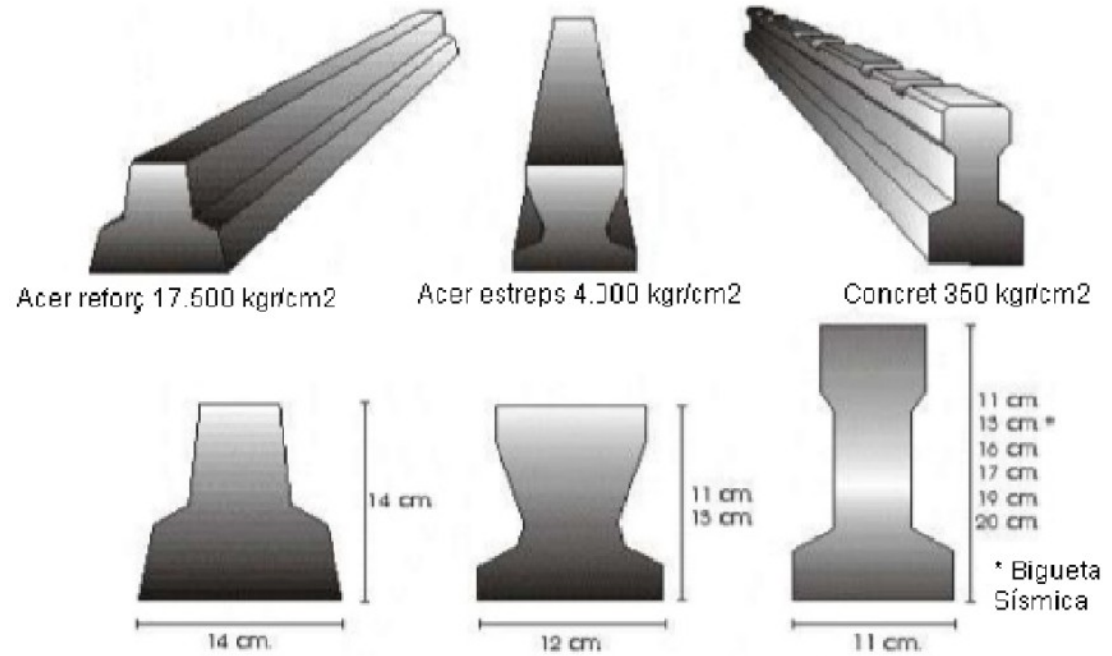
A continuació, sobre les bigues es col·loquen les biguetes, per a començar a formar la separació entre dos pisos. El sostre de un serà el paviment del que té a dalt



Les **biguetes** poden tenir diferents perfils i diferents longituds. Poden ser de formigó, d'acer, o de fusta.



Poden tenir armadura pròpia

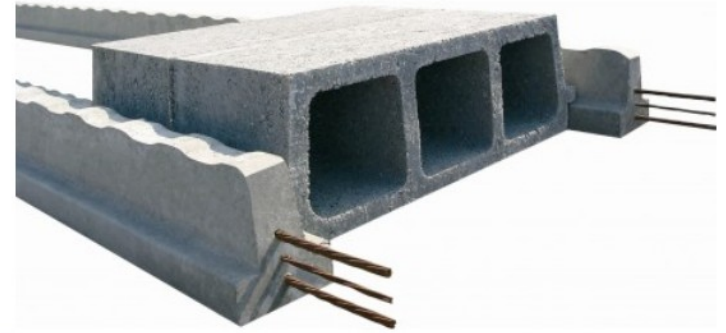


**Biguetes segons disseny**

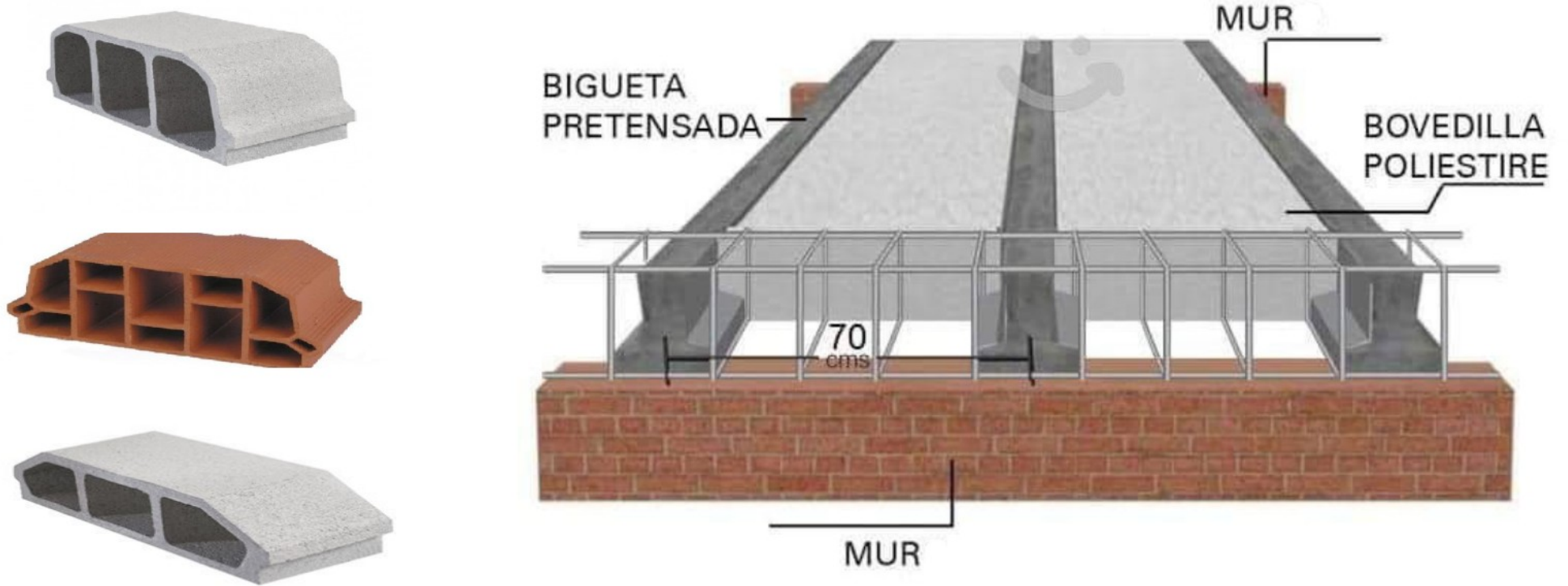
## Procés de col·locació de les biguetes



Entre les biguetes es col·loquen les **bovedilles**, un element lleuger que no té capacitat estructural



Les bovedilles tenen diferents formes, són de formigó o altres materials ceràmics, i han d'encaixar amb el perfil de les biguetes



Donat que no tenen funció estructural, poden ser de materials lleugers alternatius, com el **poliestiré expandit** (porexpan) o el **plàstic reciclat**



Abans de col·locar les bovedilles d'un pis, es posen **pivots** i **puntals** per a subjectar el sostre des de baix





La subjecció té per objectiu suportar el pes del sostre quan aquest es recobreix des de dalt amb formigó, amb ciment o amb formigó armat. A aquesta capa se l'anomena **forjat**

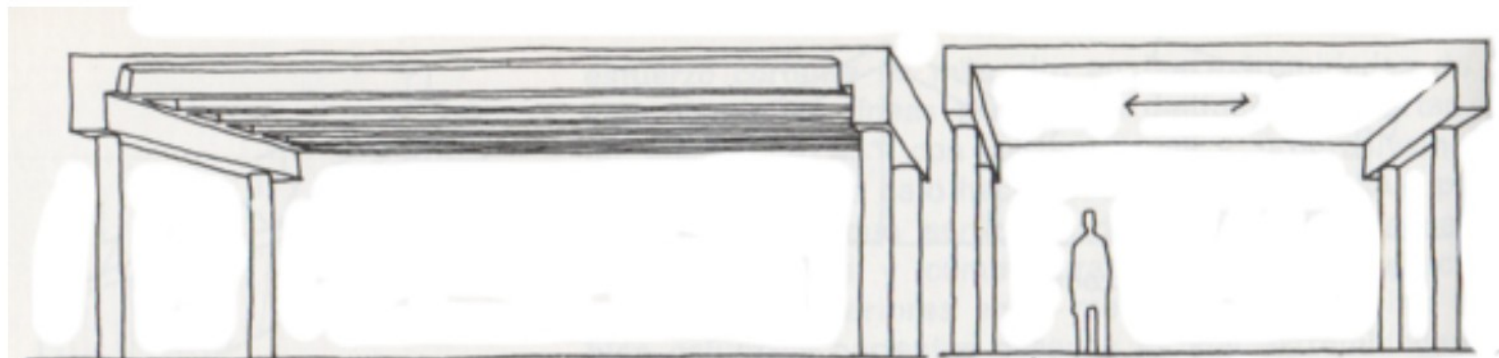


El forjat és un **element estructural horitzontal** que suporta el seu propi pes i el de la tabiqueria, el de les dinàmiques (portes, finestres) i el de la càrrega d'ús (mobiliari, instal·lacions, usuaris). Aquest pes total es transmet al terreny a través dels altres elements de l'estructura de l'edifici: bigues, pilars, murs i fonaments

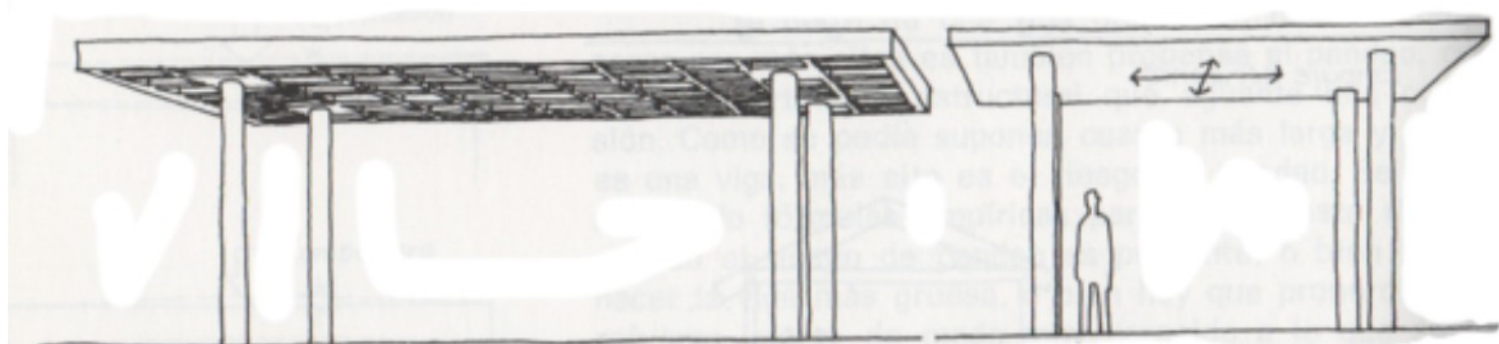


Adicionalment, el forjat confirma la separació entre les plantes de l'edificació, i ajuda a l'aïllament entre elles

Hi ha dos tipus de forjats, **unidireccional**, i **bidireccional**.

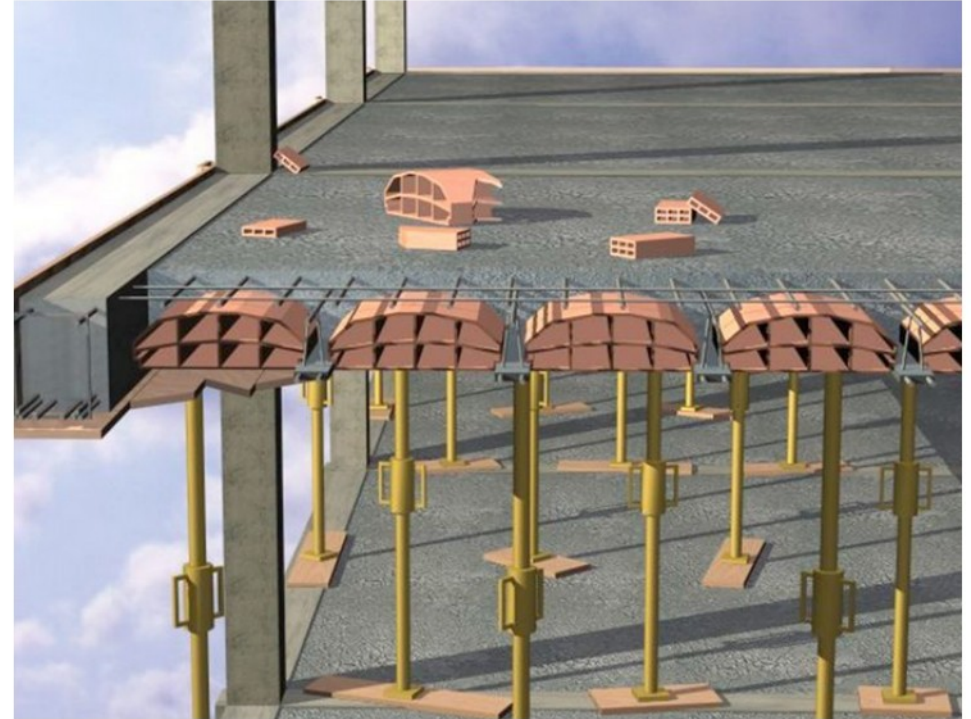


Sistema de bigues de formigó unidireccional    Llosa sòlida unidireccional



Sistema de cobertura de formigó reticular    Placa bidireccional

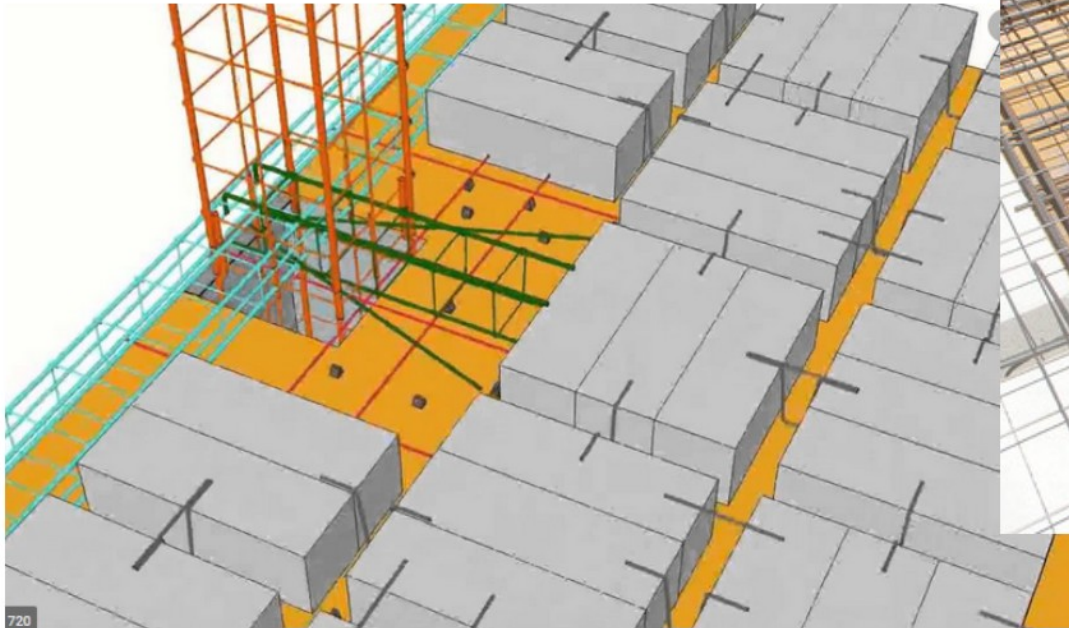
Els forjats **unidireccionals** són els que necessiten recolçament en dos dels seus extrems, per a transmetre les càrregues través de les bigues als pilars i d'allí als fonaments.



Els forjats **bidireccionals** no necessiten recolçar-se en els extrems per a transmetre les càrregues, sinó que es crea una retícula de manera que el pes es transmet en les dos direccions horitzontals perpendiculars, i és suportat pels pilars.



El **forjat bidireccional reticular** està constituït per una càpsula de nervis de formigó armat, de petita amplària i a curta distància uns d'altres. Aquest sistema permet suprimir les bigues, i s'han de massissar únicament les zones properes als recolzaments. Els massissats es fan sobre els **capitells**, que són els elements que reben les càrregues del forjat i les distribueixen pels pilars.



Capitell metàl·lic

## 4 – MURS EXTERNS - FAÇANES



La **façana** és és la part visible de l'edifici des de l'exterior. És l'element que permet que poguem distingir un edifici d'un altre, és la «cara» de l'edifici. És una característica important dels molts estils arquitectònics que s'han donat al llarg de la Història i a tot el món, alguns molt artístics i altres estrictament funcionals.



Quan es construeix, la façana sanomena **obra vista**. Per a treballar-hi, s'ha de col·locar una **bastida** (andamio), i assegurar-la amb baranes. Els operaris també poden portar arnesos de seguretat. També convé col·locar xarxes per evitar la caiguda de runa de forma incontrolada.

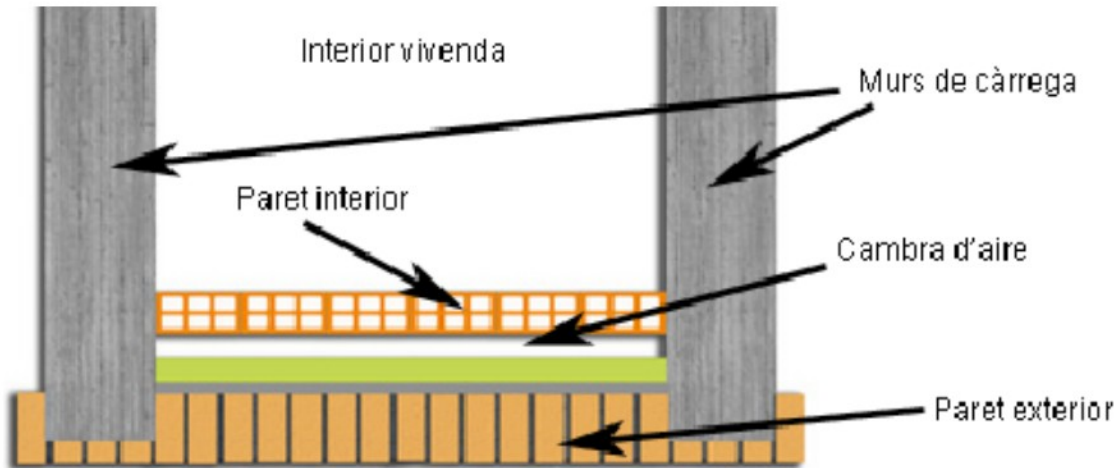




## Façana convencional

En construcció moderna, la façana més comuna consisteix en una **fulla interior** de material ceràmic o pladur, una **capa aillant** amb una petita **cambra d'aire no ventilada**, un **tancament ceràmic exterior** i un **acabat** que pot ser revestiment ceràmic (maons), morter monocapa i pintura exterior, revestiment de pedra, etc.

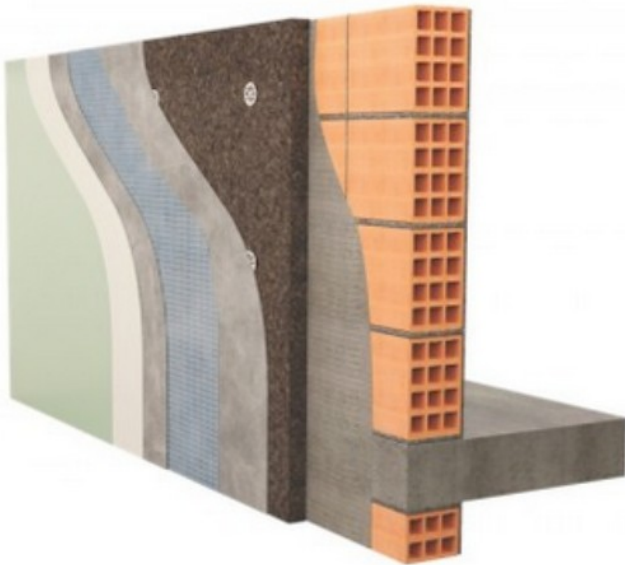
És un dels mètodes més barats i versàtils de construir façanes, i no requereix massa manteniment. Però l'aïllament tèrmic no es massa eficient, i energèticament és el que té pitjor rendiment.



*Detall façana, (planta, en secció)*

## Façana SATE (sistema d'aïllament tèrmic per l'exterior)

Consisteix en la colocació a la cara externa de las façanes de planxes d'aïllament tèrmic adherides al mur. La fixació es fa amb adhesius o mecànicament. Els panells més habituals són de poliestirè expandit (porexpan), o de llana mineral. L'aïllant es protegeix amb un revestiment constituït per una o variades capes de protecció, amb una malla de reforç. És un sistema més car que el tradicional, i no tan versàtil, però energèticament és més eficient



## Façana ventilada

La façana ventilada té una **fulla interior**, que és la paret exterior real de l'edifici, una **capa aïllant**, i una **fulla exterior no estanca** que permet que circuli aire entre ella i l'edifici. És la que proporciona millor aïllament tèrmic i acústic, estalvia en consum energètic per climatització, evita la condensació d'humitat sobre l'edifici, és molt versàtil estèticament, i donat que és un element no estructural, quan es fa el seu manteniment no s'ha de intervenir a l'estructura de l'edifici, la qual cosa evita possibles problemes. L'únic inconvenient que té és que és la més cara de totes.



## 5 – ELEMENTS DINÀMICS Portes Finestres

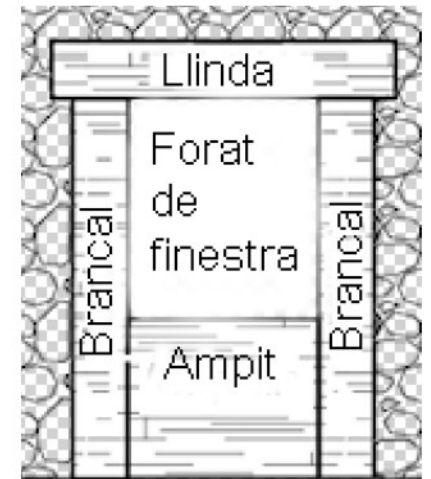
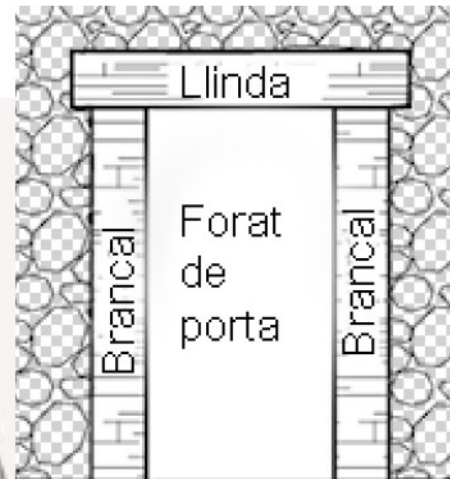
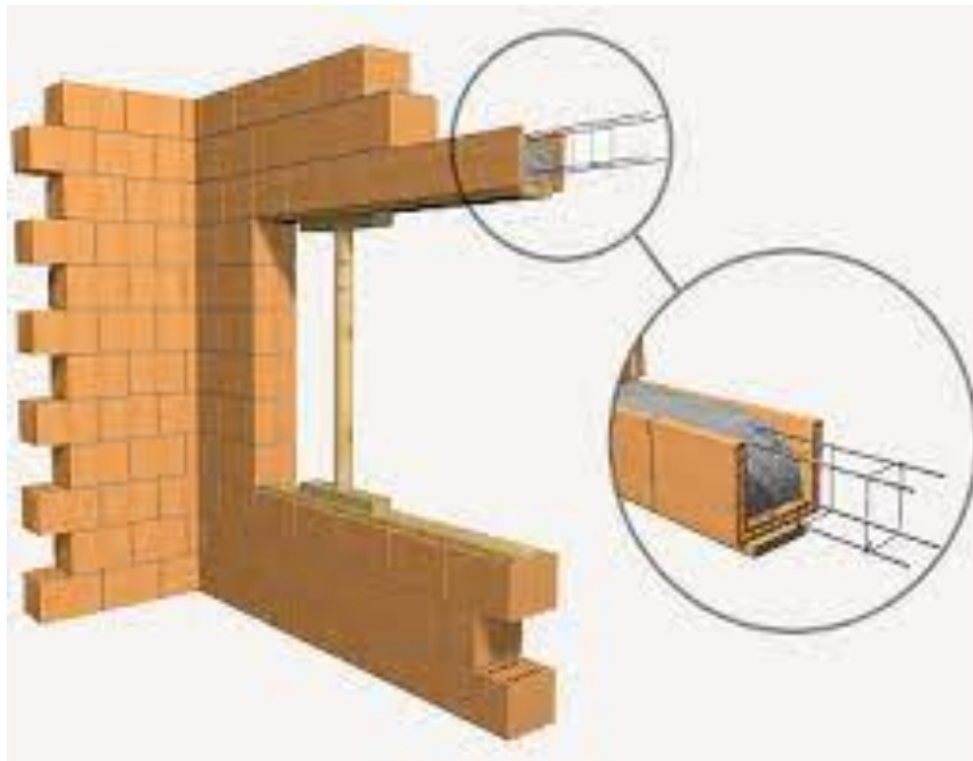


La **funció** de les portes és permetre el pas de persones, i la de les finestres és permetre la ventilació i l'entrada de llum natural.

Portes i finestres han de tancar **hermèticament** per a evitar l'entrada d'aigua de pluja, i per a contribuir a l'estabilitat de la **climatització interior**

Conjuntament s'anomenen **elements dinàmics** perquè són part de l'edifici però tenen moviment

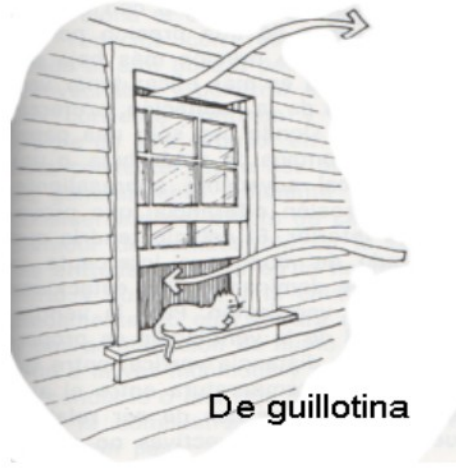
Per a sostenir els pes dels elements de la part superior de la finestra o porta és necessari col·locar una **llinda** (dintel) . Sol ser una bigueta de formigó pretensat o formigó armat. Els elements verticals opcionals es diuen **brancals** (jambas)



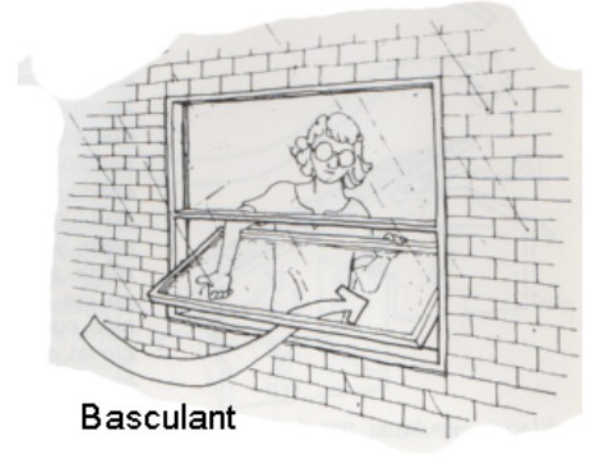
Els **mecanismes d'apertura** són diversos: fulla simple, de doble fulla, guillotina vertical o làmina horitzontal, basculant, oscilobatent



De doble fulla



De guillotina



Basculant



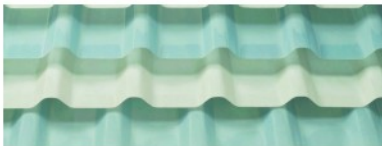
Commutable entre fulla i oscilobatent

## 6 – COBERTES

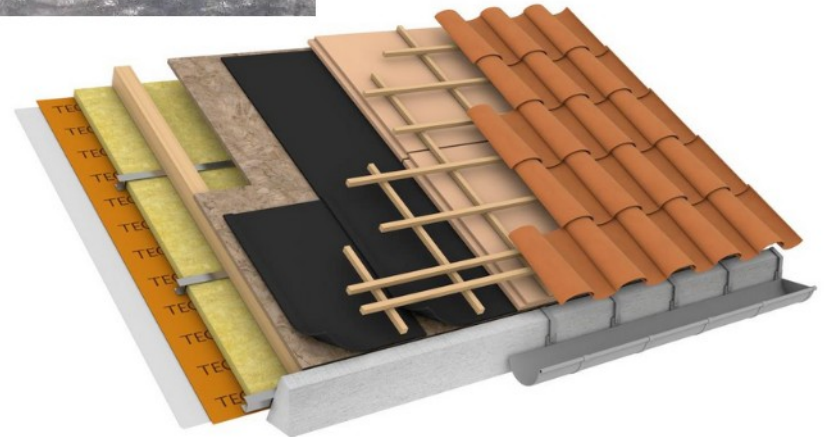
La coberta és un suport estructural de formigó, d'acer o de fusta sobre el que superposa un material impermeable, per exemple **fibra de vidre mesclat amb polièster**, o **tela asfàltica**, i després es cobreix amb **teules** (tejas) o materials com la **pissarra**.



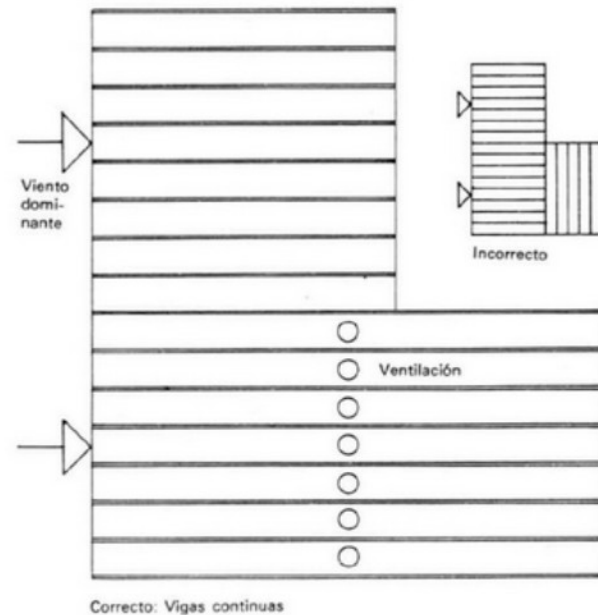
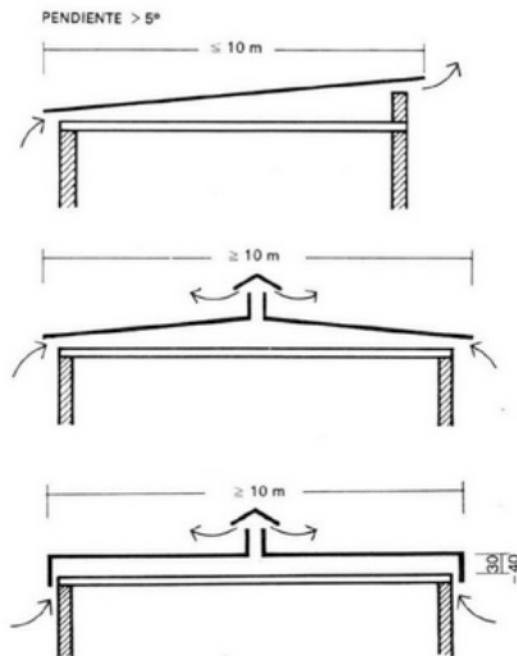
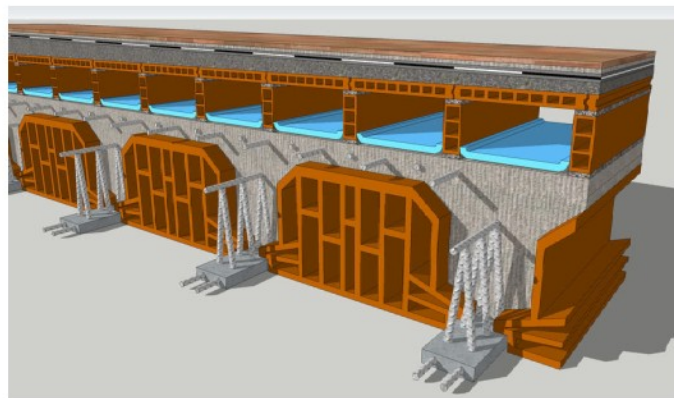
Instal·lació de tela asfàltica



Làmines de polièster reforçat amb fibra de vidre



La coberta, com la façana, també pot ser **ventilada**, si té dues fulles separades per una **càmera d'aire**. La fulla superior està destinada a protegir la resta de la coberta dels agents atmosfèrics, de la humitat i de la radiació solar, i la inferior té la funció de dotar l'edifici d'un bon aïllament tèrmic.





Les cobertes han de estar impermeabilitzades i han tenir un **grau d'inclinació** per a avacuar les aigües pluvials. Si la inclinació és de  $3^\circ$ , els pluvials avacuen bé i a més la coberta és **transitable**. Es podrà usar com a **terrassa**, i s'hi hauran d'afegir baranes. Si la inclinació és més gran, la coberta ja no és transitable. Segons el nombre de pendants que tinguem, s'identifiquen com a cobertes a **2 aigües**, **4 aigües**...



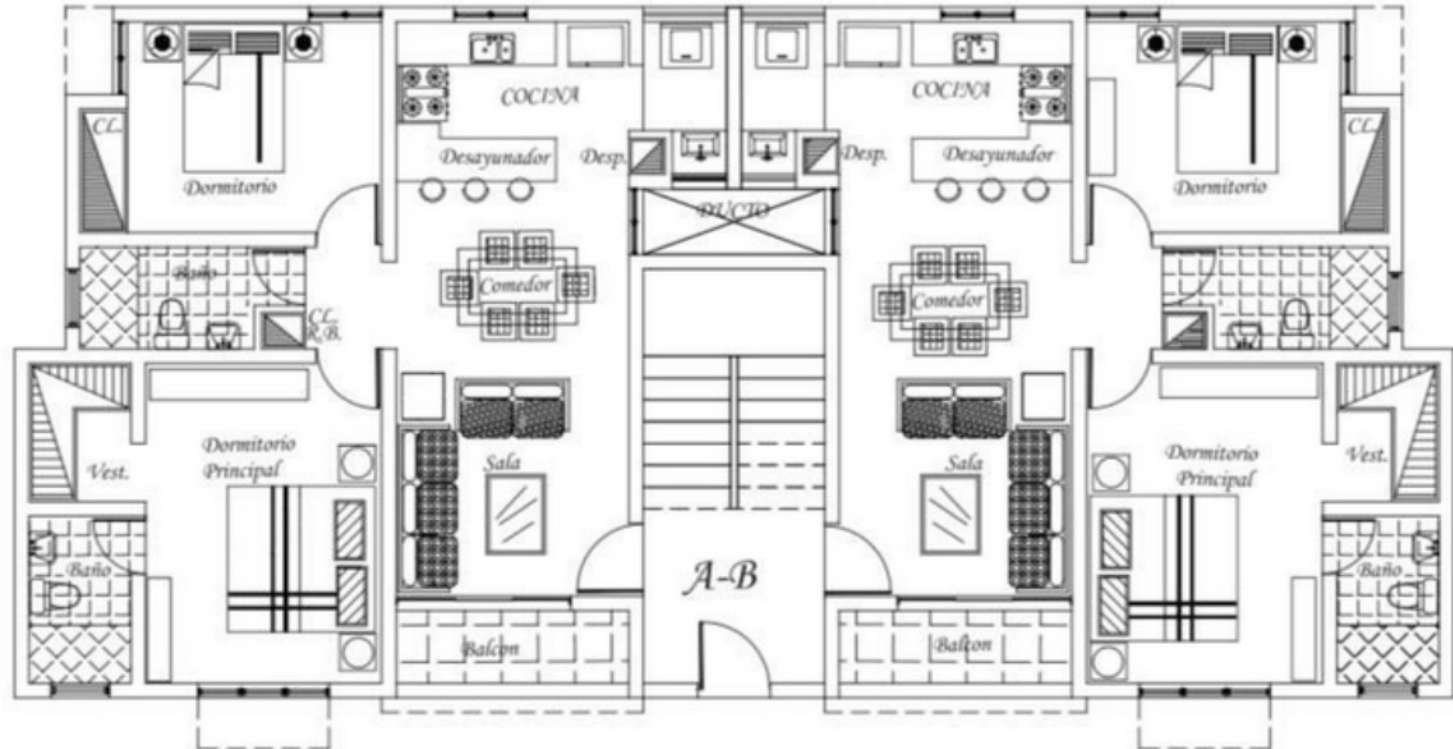
## Elements que es poden instal·lar sobre la coberta

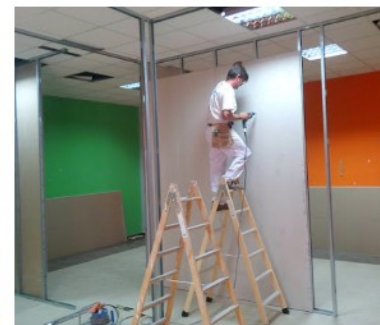
- Sortides de fums
- Antenes
- Dipòsits d'aigua
- Maquinària d'ascensors
- Plaques solars i aerogeneradors
- Parallamps



## 7 – MURS INTERIORS, TABICS I ESCALES

Els **tabics** són murs prims que no suporten càrrega, que s'utilitzen per a delimitar separacions internes i conformar els espais interiors de l'edificació. Han de ser **aïllants acústics i ignífugs**





Els materials usats són o bé els **maons** (ladrillos) d'**argila cuita** units amb **morter** o **pasta de guix**, o bé **plaques de guix prefabricades** (pladur).

Poden ser de diferent gruix, segons la seva funció: separació d'habitacions, separació de vivendes, recobriment de murs estructurals



Una vegada aixecats els tabics, s'hi practiquen les ranures per on s'han d'instal·lar el cablejat elèctric, les conduccions d'aigua i gas, cablejat de comunicacions, telefonia, televisió... Aquestes ranures es diuen **regates** (rozas), i venen indicades al plànol de l'edifici



Com a acabat final, els tabics s'**enllueixen** amb **guix** o **ciment fi**, i es pinten. Si les parets han de suportar humitat interior (cuines, banys) es recobreixen amb rajoles (azulejos). Aquest segon procés es diu **alicatat**.



El sol es pot recobrir diferents tècniques:



Alicatat, col·locació de rajoles (baldosas)

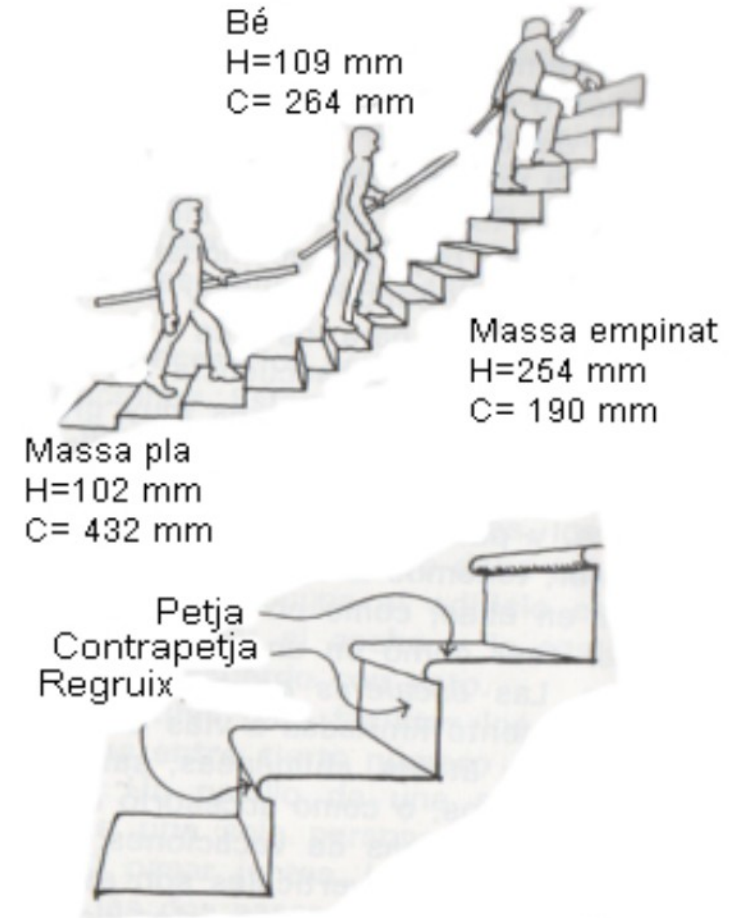


Aplicació de microciment



Instal·lació de parquet

Les **escales** d'edificis de vivendes són un element no estructural que es comença a construir quan s'aixequen els pisos, i se'ls aplica l'acabat al mateix temps que a tabics i sols. Les escales són **llocs de trànsit**, han de complir algunes **condicions ergonòmiques**, i han de tenir **elements de protecció**: baranes, terra antilliscant, inclinació i amplària adequades





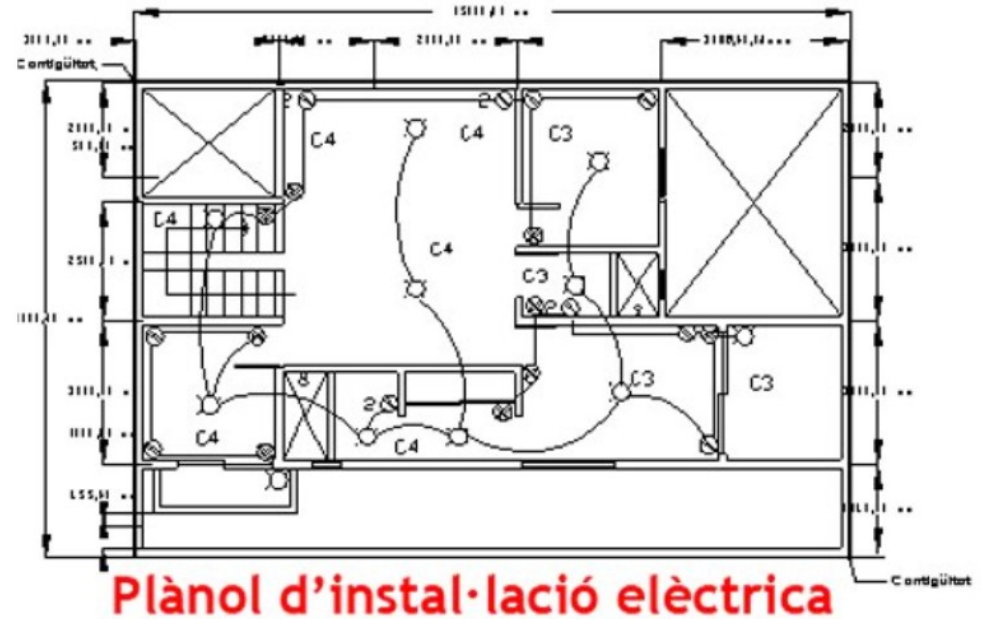
## 8 – Sistemes: Elèctric

## Fontaneria

## Climatització

### Ascensors Cablejats de telefonia i comunicacions

L'edifici, per a ser legalment habitable, necessita tenir subministrament **elèctric**, subministrament d'**aigua potable** i algun sistema d'**avacuació d'aigües residuals**. Opcionalment pot tenir sistemes de **climatització** comuns a més d'una dependència (calefacció i aire condicionat centralitzats), **sistemes elevadors** (ascensors i muntacàrregues), i sistemes de cablejat de **telefonia, televisió i xarxa informàtica**.

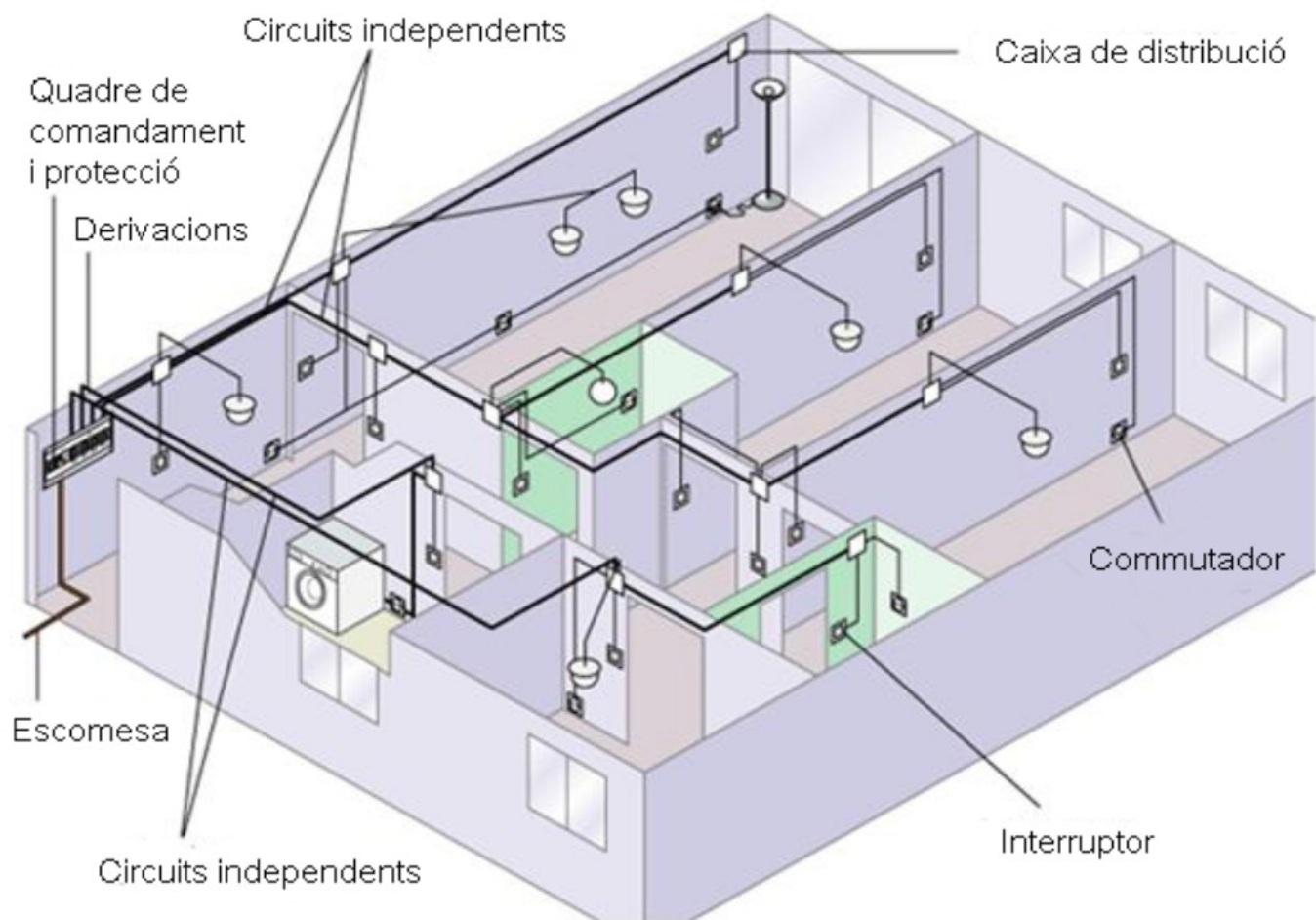


## Quadre de comptadors elèctrics d'un edifici de vivendes.

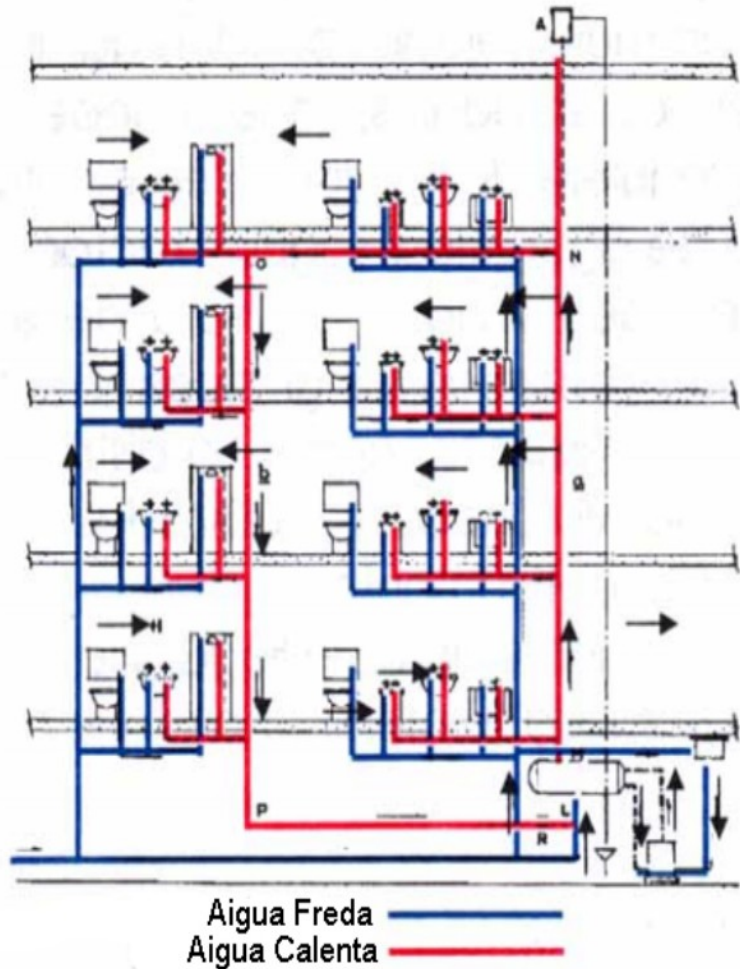
L'**escomesa** és la línia d'entrada d'electricitat a l'edifici. A les **barres elèctriques** es fa una connexió per a cada vivenda, que passa per un **comptador** i puja per la **derivació individual** de cadascuna



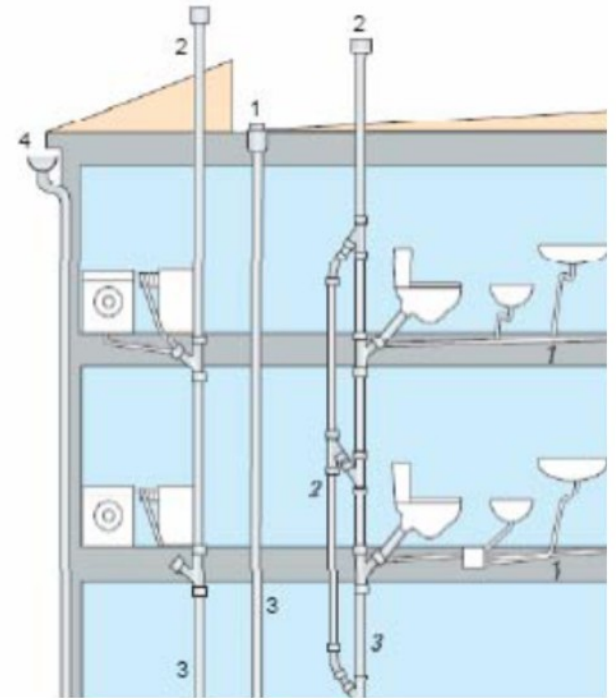
## Exemple d'instal·lació elèctrica en vivenda unifamiliar



## Esquema d'instal·lació d'aigua en edifici de vivendes



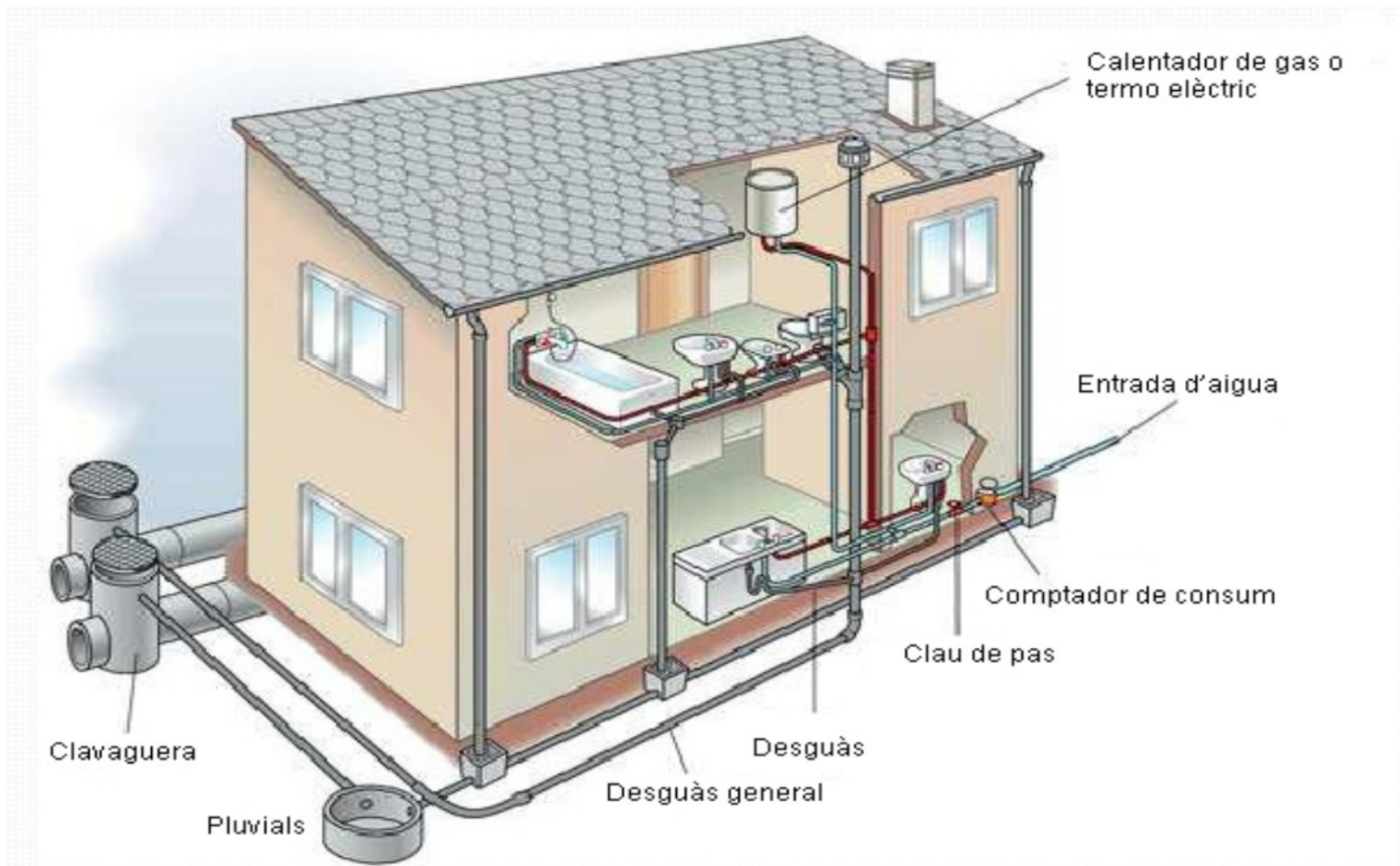
Grup de bombes de pressió d'aigua



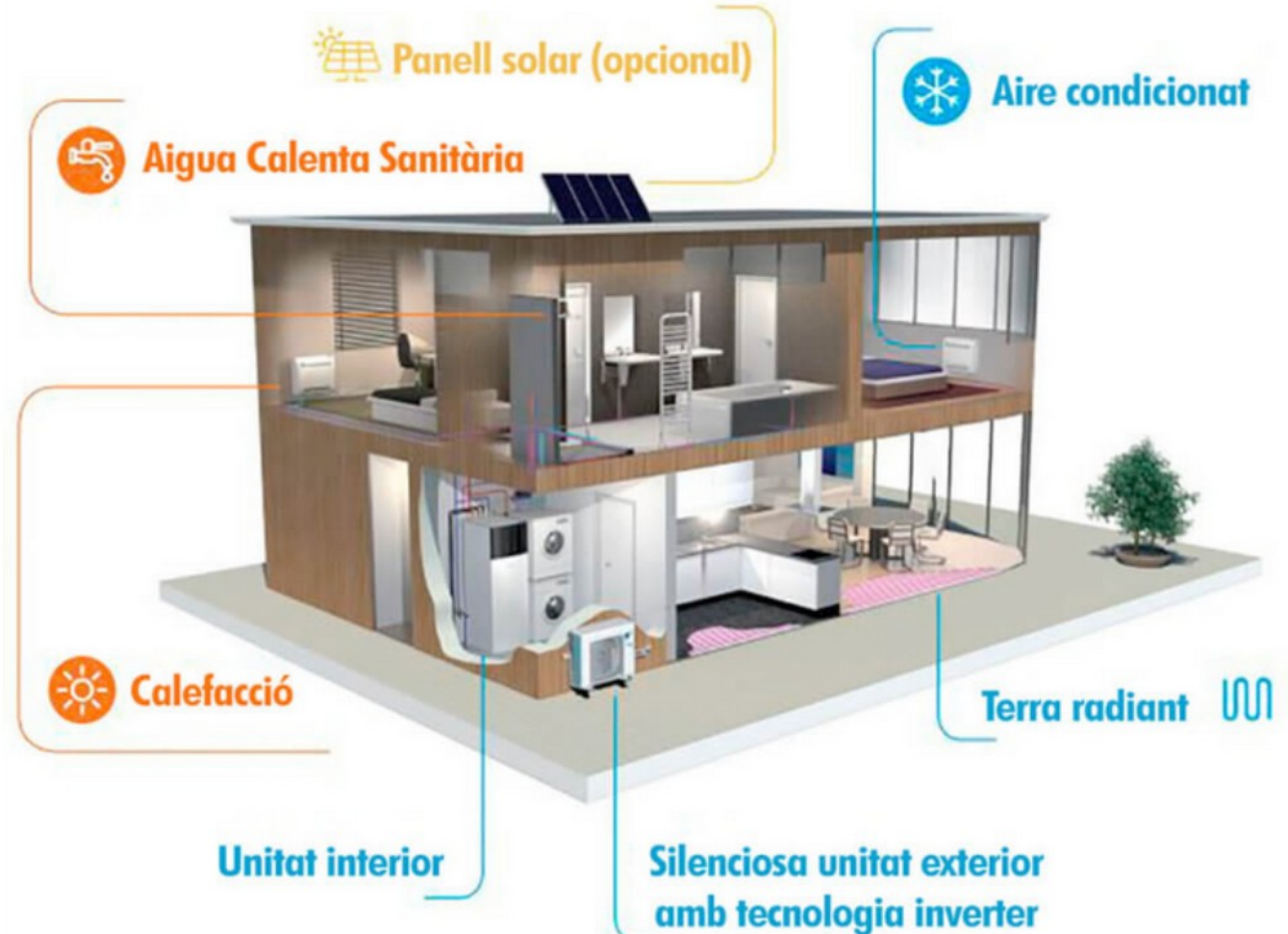
Sistema d'avacuació d'aigües, connectat a la sortida d'aires

- 1 - Embornal (sumidero)
- 2 - Ventilació
- 3 - Baixant
- 4 - Canaló

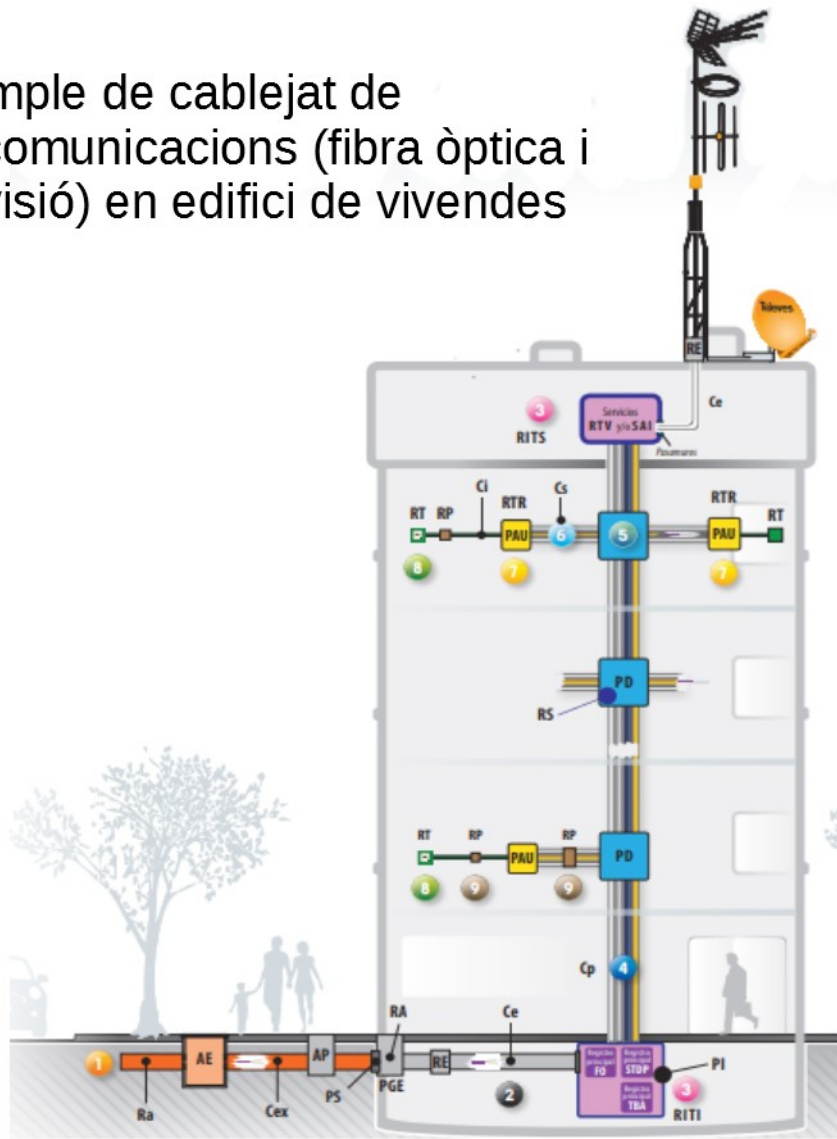
## Exemple d'instal·lació d'aigua en vivenda unifamiliar



## Exemple de sistemes de climatització en vivenda unifamiliar



Exemple de cablejat de telecomunicacions (fibra òptica i televisió) en edifici de vivendes



Exemple de cablejat informàtic estructurat en edifici d'oficines

