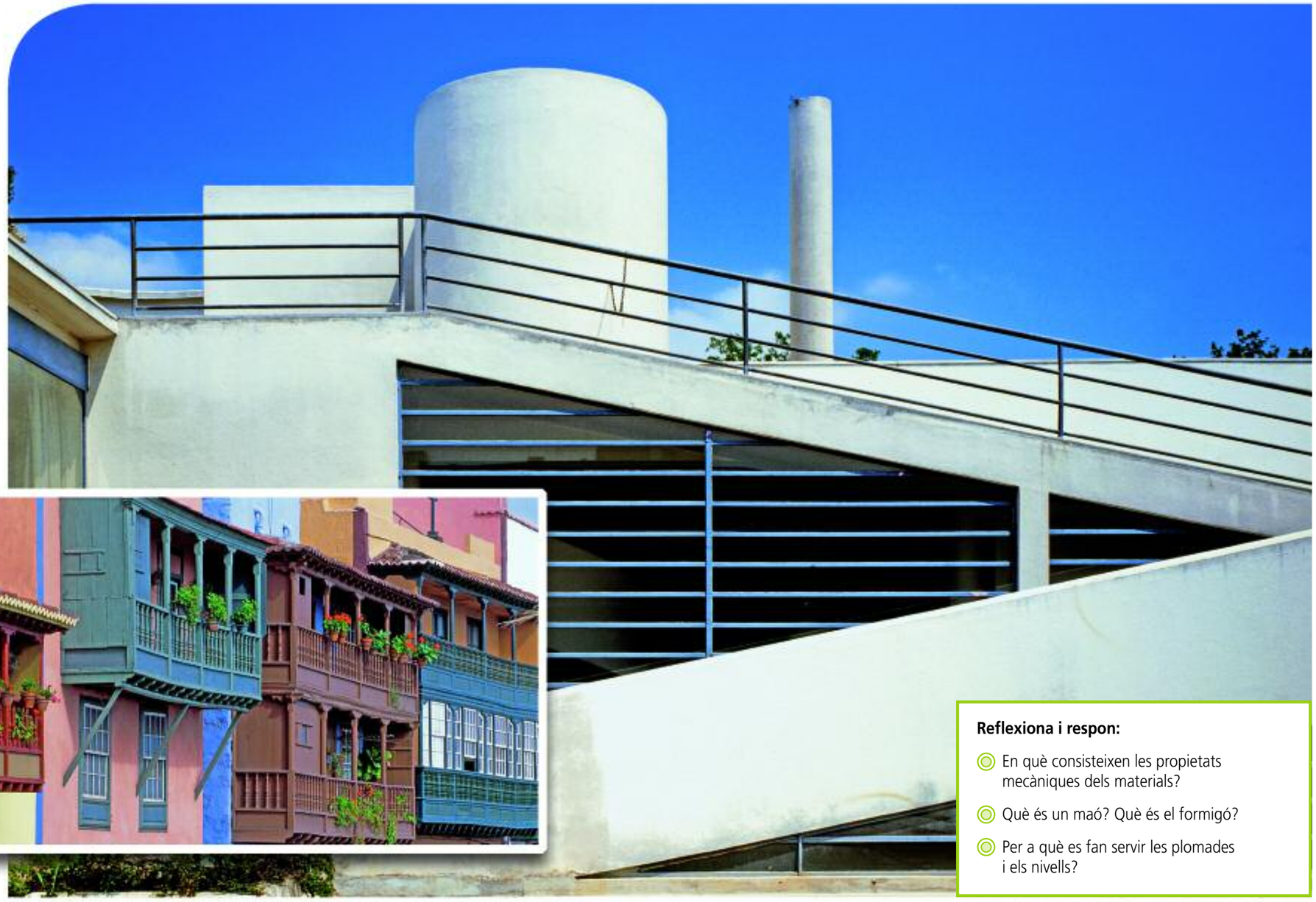
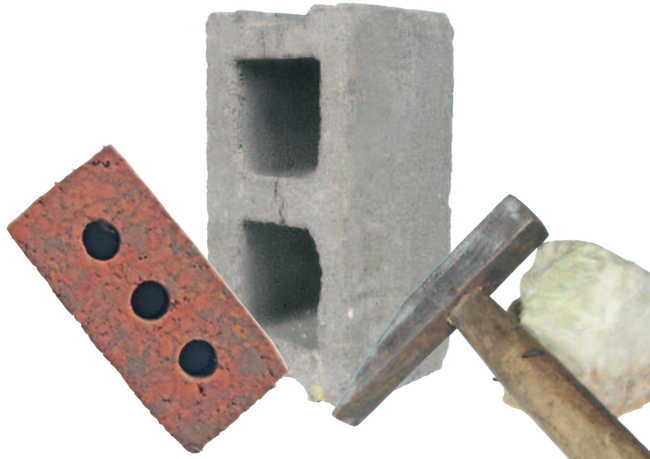
1 Materials per a la construcció

Tant a les cases típiques com a les modernes hi podem trobar una gran varietat de materials (petris, aglomerats...) i també una gran varietat de formes que responen a l'ús de diferents tècniques i eines.





MATERIALS PER A LA CONSTRUCCIÓ

- Materials utilitzats en la construcció
- Construcció d'edificis
- Eines utilitzades en la construcció
- Maquinària utilitzada en la construcció
- Representació gràfica
- L'impacte ambiental dels edificis

Reflexiona i respon:

- En què consisteixen les propietats mecàniques dels materials?
- Què és un maó? Què és el formigó?
- Per a què es fan servir les plomades i els nivells?

En aquesta unitat:

- Aprendràs a identificar els materials que es fan servir en el camp de la construcció.
- Coneixeràs les propietats dels materials utilitzats en la construcció.
- Classificaràs les feines que intervenen en la construcció d'un edifici.

[1] MATERIALS UTILITZATS EN LA CONSTRUCCIÓ

Els **materials utilitzats en la construcció** són els materials que es fan servir en l'edificació d'habitatges, monuments i obres públiques.

Materials petris

En el camp de la construcció es fan servir bàsicament dos tipus de pedra: les **roques compactes** i les **roques disgregades**.

› **Roques compactes**: són blocs de pedra de roca calcària, marbre, granit, pissarra, gres, etc., que reben els noms de **carreus**, **pedres de maçoneria**, **llambordes** i **lloses**.

*Els **carreus** són pedres grosses treballades en forma de paral·lelepípede (obres de carreus).*

*Les **pedres de maçoneria** són pedres sense tallar de mida mitjana (obres de maçoneria).*

*Les **llambordes** són blocs de pedra petits en forma de paral·lelepípede o piràmide truncada que es fan servir en pavimentació.*

*Les **lloses** són pedres planes, irregulars o rectangulars que es fan servir en paviments, cobertes i ornamentació.*

› **Roques disgregades**: són fragments de pedra de mida variable. En la construcció es fan servir les **argiles** i els **àrids**.

- **Argiles** o roques de grans molt petits (inferiors a 0,001 mil·límetres): es caracteritzen per la seva gran capacitat per absorbir l'aigua.
- **Àrids** o fragments procedents de la disgregació d'altres roques: poden ser **fins** o **gruixuts** (sorra, grava, graveta, etc.).

Materials aglomerants

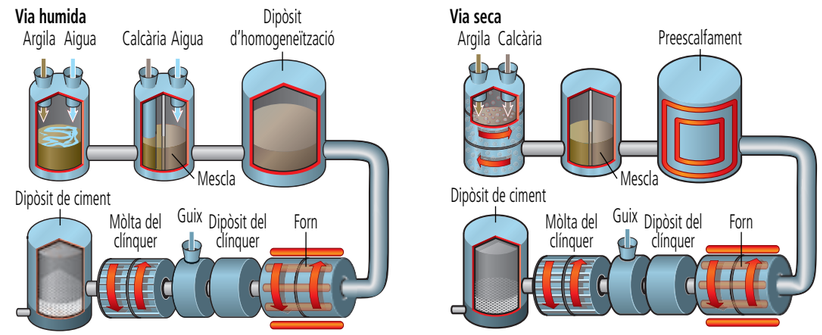
Un **aglomerant** és un material que en barrejar-se amb aigua es torna pastós i en solidificar-se adquireix rigidesa. Es fa servir com a mitjà d'unió entre diversos materials. El resultat és una massa anomenada **morter**.

Els aglomerants més importants són: la **calç**, el **guix** i el **ciment**.

› **Calç**: és un material que s'obté sotmetent a calor roques calcàries. També es fa servir per pintar façanes o fabricar maons.

› **Guix**: és un mineral en pols que, amassat amb aigua, s'utilitza per cobrir parets i sostres. Es comercialitzen tres tipus de guix: el **negre amb impureses**, el **blanc sense impureses** i l'**escaiola**, que és un guix més fi i de més qualitat.

› **Ciment**: és l'aglomerant més utilitzat. N'hi ha de diversos tipus: el **siderúrgic**, l'**alumínic**, el **putzolànic**... Tanmateix, el que es fa servir més és el **ciment pòrtland**, elaborat a partir d'una mescla de calcària i argila cuita en forns rotatius. El material que s'obté és el **clínquer**, que un cop polvoritzat dóna lloc al ciment.



Esquema del procés d'elaboració del ciment pòrtland per via humida o per via seca.

El formigó

El **formigó** és una barreja d'àrids, aglomerant i aigua.

Abans d'endurir-se, el formigó és un material pastós que s'adapta al recipient que el conté. Gràcies a aquesta capacitat, es pot abocar en motlles, anomenats **encofrats**, amb els qual es construeixen murs i pilars. Hi ha diferents tipus de formigó.

Els formigons més utilitzats són: el **formigó en massa**, el **formigó ciclopi**, el **formigó cel·lular** i el **formigó armat**.

› **Formigó en massa**: s'obté de la mescla de ciment, aigua, grava i sorra. Es fa servir per a murs i ciments.

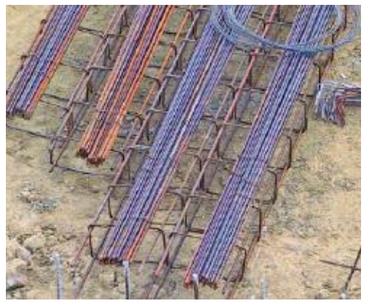
› **Formigó ciclopi**: és constituït per ciment, aigua i àrids de més de 30 centímetres de diàmetre. S'utilitza en murs i fonaments.

› **Formigó cel·lular**: abans que s'endureixi, s'hi incorporen productes químics que desprenen gasos i formen bombolles. Aquestes bombolles milloren l'aïllament tèrmic i acústic i n'alleugereixen el pes.

› **Formigó armat**: al seu interior té unes armadures fetes de barnilles d'acer que es poden tensar abans que s'endureixi la massa (**formigó pretesat**) o després (**formigó posttesat**).

També s'utilitzen elements de formigó prefabricats de formes i mides diverses: des de **blocs de formigó** per a la construcció de tancaments, murs, jardineres o llambordes fins a **elements de grans dimensions**, com ara bigues de ponts o viaductes, que es transporten en vehicles especials i es col·loquen amb grues molt grosses.

Encofrat de mur de formigó.



Armadures per a formigó armat.

>> activitats

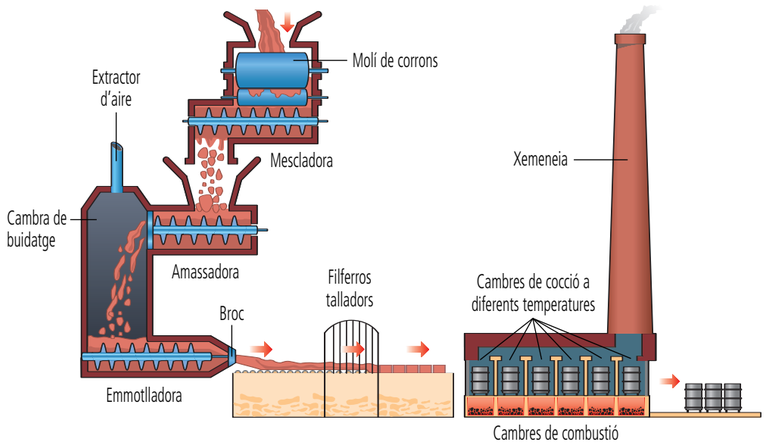
1. Busca a la teva localitat edificis en la construcció dels quals s'hagi utilitzat la pedra. Després elabora una llista amb els tipus de pedra utilitzats.

Materials ceràmics

> Un **material ceràmic** és una peça fabricada amb argila emmotllada i cuita en un forn.

El procés d'elaboració de materials ceràmics consta de dues fases:

- **Barreja i emmotllament**: unes màquines amassadores barregen argila amb aigua. A continuació, es fa passar la massa per diferents tipus de brocs per donar-hi forma i, finalment, es trosseja amb les mides convenients.
- **Cocció en forns continus**: el material tallat circula a través de cambres a diferents temperatures perquè no s'esquerdi ni es trenqui.



Esquema del procés de fabricació de productes ceràmics.

Els **productes ceràmics** més utilitzats són: el **maó**, la **teula**, la **rajola**, el **gres** i la **porcellana**.

- **Maó**: és una peça d'argila cuita de forma prismàtica foradada o massissa. Bàsicament n'hi ha de dos tipus: el **maó prim** i el **maó ordinari**.
  - **Maó prim, de cara vista o obra vista**: el seu aspecte i el seu color són atractius, resisteix bé la intempèrie i té propietats aïllants. Es fa servir per a la construcció de façanes d'edificis.
  - **Maó ordinari**: ofereix menys resistència i és més bast i rugós. S'utilitza en parets i envans que després s'han d'enguixar o estucar.
- **Teula**: és una peça d'argila cuita utilitzada en cobertes o teulades.
- **Rajola**: és una peça quadrada o rectangular composta per dues capes; la inferior és d'**argila** (és més gruixuda) i la superior és d'**esmalt vitrificat**, que proporciona impermeabilitat i vistositat. La rajola es fa servir per recobrir o enrajolar les parets dels banys i les cuines.
- **Gres**: és una barreja d'argila, quars i feldspat amb la qual s'elaboren peces de ceràmica vitrificada molt resistents al desgast. Es fa servir per cobrir terres i parets.
- **Porcellana**: és un material ceràmic recobert d'esmalt, que li proporciona un aspecte vitrificat. Es fa servir per fabricar elements sanitaris per a banys (banyeres, lavabos, etc.), aigüeres i safareigs.

Maons prims (esquerra) i ordinaris (dreta).

Cobertes o teulades de teula.

Altres materials

Altres materials utilitzats en la construcció són: el **metall**, la **fusta**, el **plàstic** i el **vidre**.

- **Metall**: els metalls més emprats són l'**acer**, l'**alumini** i el **coure**.
  - **Acer**: a més d'utilitzar-se en les armadures del formigó, es fa servir per a bigues, pilars i armadures de cobertes (**encavallades**).
  - **Alumini**: es fa servir en forma de perfils per a marcs de portes, finestres, baranes, passamans o tancaments.
  - **Coure**: s'utilitza en instal·lacions d'aigua, gas i calefacció.

Armadura d'acer per a coberta.

Tancament d'alumini.

Canonades de coure.

- **Fusta**: cada vegada s'utilitza menys, però encara és un material habitual en teulades, portes, finestres i en el recobriment de parets i terres (parquet).
- **Plàstic**: s'utilitza cada vegada més en la construcció. Les conduccions d'aigua (desguassos) i de cablejat elèctric, i el material elèctric, com ara els interruptors i els endolls, per exemple, són fets de plàstic. També es fan servir com a aïllant, en recobriments de terres, tancaments de finestres, etc.
- **Vidre**: hi ha diversos tipus de vidres, que s'utilitzen en finestres, portes, decoració, tancaments, etc. Aquest material s'obté de la fusió d'una mescla de sílice, sosa, calç i altres substàncies.

Coberta de fusta.

Conduccions de plàstic.

Façana coberta amb plaques de vidre.

>> activitats

2. Fes una llista d'elements de fusta, plàstic, metall i porcellana utilitzats als habitatges.

[2] CONSTRUCCIÓ D'EDIFICIS

La **construcció** d'un edifici és un procés llarg i complex que inclou diverses fases i que implica la feina de molts professionals i l'ús d'una gran varietat de materials.

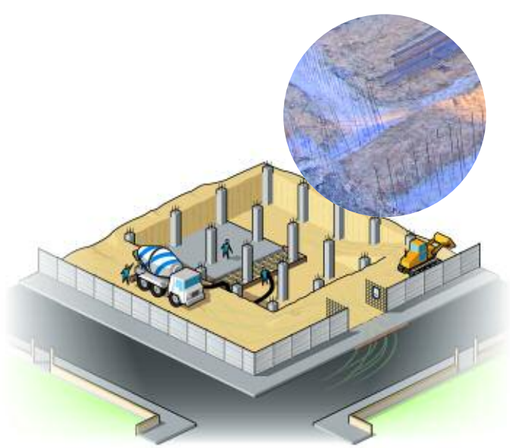
Les fases de construcció són aquestes:

1. **Preparació del terreny**: per fer-ho, es duen a terme operacions de **demolició**, **desenrunament** i **anivellació**, que es fan amb maquinària pesant.

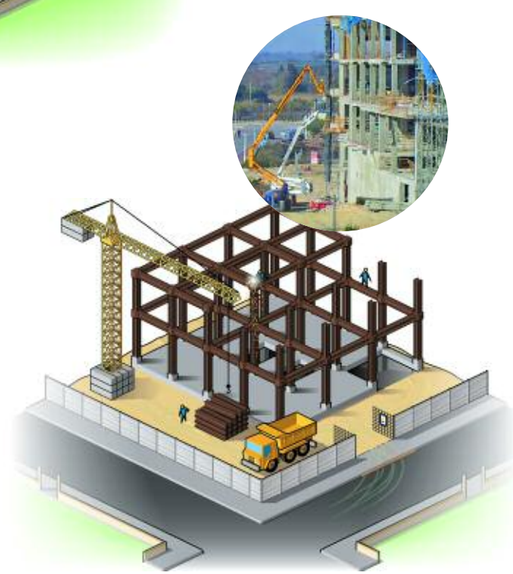
2. **Cimentació**: és la col·locació dels elements que conformen la base de l'edifici. Aquesta part se situa a sota terra, i la seva forma i les seves dimensions depenen de les característiques del terreny que l'envolta. Els elements de cimentació són les **sabates** i les **estacades** o **pilonades**, que, generalment, són de formigó armat.

3. **Elevació de l'estructura**: en aquesta fase es construeixen els **pilars** i les **plaques** que han de formar les plantes de l'edifici. Algunes estructures són metàl·liques de **bigues** d'**acer**, però la majoria dels edificis s'aixequen amb **formigó armat**.

1. Fase de preparació del terreny.

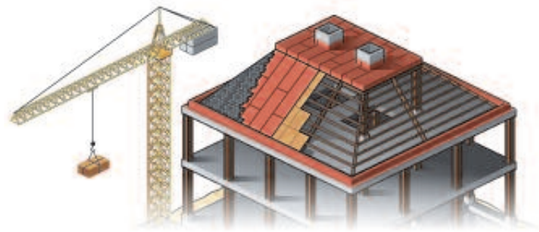


2. Fase de cimentació.



3. Fase d'elevació de l'estructura.

4. **Cobriment d'aigües**: consisteix en la col·locació de la coberta de l'edifici. Les característiques de la coberta depenen en gran mesura del clima de la zona. Així, en llocs on neva sovint, les cobertes es construeixen amb una forta inclinació perquè la neu no s'acumuli i sobrecarregui l'estructura de l'edifici. Els materials utilitzats en la construcció de cobertes són, entre altres: les **teules**, les **lloses de pissarra** o les **planxes de zinc**.



4. Fase de cobriment d'aigües.

5. **Col·locació de paviments**: damunt de la placa de cada planta de l'edifici es col·loquen materials com ara **marbre**, **gres**, **fusta**, etc.

6. **Alçament de murs**: en aquesta fase es construeixen les **parets** i els **envans** que tanquen i divideixen les plantes de l'edifici per tal d'aïllar-lo de l'exterior i distribuir-ne els espais interiors. Es construeixen amb **maons** ordinaris recoberts de diferents materials. Els interiors poden ser també plafons prefabricats.

6. Fase d'alçament de murs.

7. **Col·locació de les instal·lacions** destinades al subministrament d'aigua, gas i electricitat, recepció de televisió i ràdio, climatització i aire condicionat, línia de xarxes informàtiques, ascensors, etc. De cada instal·lació, se n'encarrega un equip diferent de professionals especialitzats.

8. **Feines d'acabat**: en aquesta fase final, l'edifici s'adequa al seu ús definitiu (habitatge, oficines, indústria, etc.). Per aquest motiu, diferents equips de professionals (paletes, fusters i pintors...) fan servir materials molt diversos (pintures, fustes, materials petris i ceràmics ornamentals...).

7. Col·locació de la instal·lació elèctrica.

>> activitats

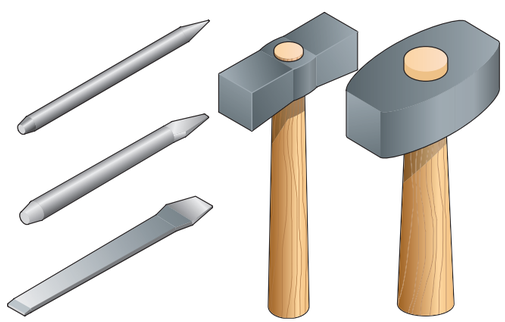
3. Imagina la construcció d'un habitatge unifamiliar i elabora una llista en què relacionis tots els materials, les tasques i els professionals implicats en totes les fases de construcció.

[3] EINES UTILITZADES EN LA CONSTRUCCIÓ

Recorda que en les diferents fases de construcció d'un edifici es fan moviments de terres, demolicions, feines de paleta, mesuraments, verificacions, etc. Totes aquestes fases impliquen l'ús d'una extensa família d'eines.

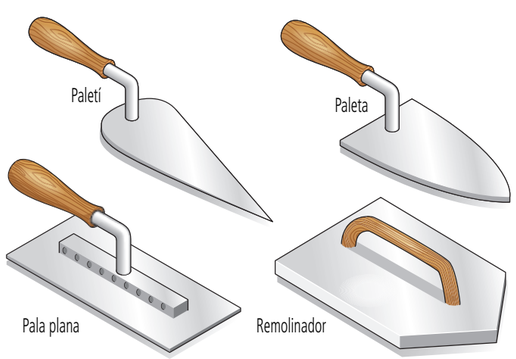
- En els **moviments de terres** i **remoguda de runa** es fan servir les **pales**, els **carretons** i els **cabassos**.
- En les **demolicions** es fan servir **eines de percussió**, com ara els **martells** i les **macetes**, i **eines de tall**, com són els **pics**, els **punxons** o els **burins**. Les eines de tall es claven als murs o a les parets que es volen enderrocar i, un cop clavades, serveixen de palanca per fer-ne saltar trossos de runa.

Eines per fer moviments de terres i remoure la runa.

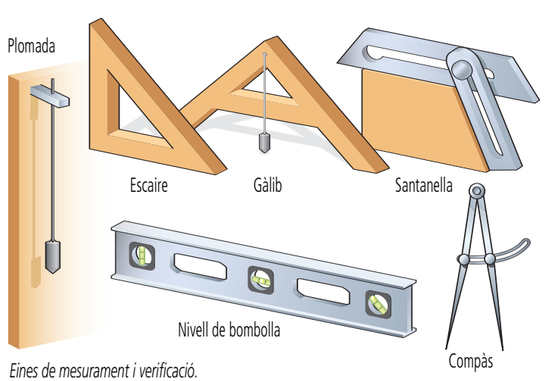


Eines per a demolicions.

- En les **feines de paleta** es fan servir **paletes** i **paletins** per aixecar parets i murs i per amassar i manipular aglomerants. En les **feines de lliscat** de parets i sostres i en l'anivellament de recobriments de guix o escaiola es fan servir **pales planes** i **remolinadors**.
- Els **mesuraments** es fan amb **metres** i **cintes mètriques** i les **verificacions** es fan amb **escaires**, **santanelles** i **compassos**. La comprovació de l'horitzontalitat dels terres i la verticalitat de murs i parets es fa amb **plomades**, **nivells de bombolla** i **gàlibs**.



Eines de paleta.



Eines de mesurament i verificació.

[4] MAQUINÀRIA UTILITZADA EN LA CONSTRUCCIÓ

Per dur a terme les feines pròpies de les diferents fases que componen el procés de construcció d'un edifici, s'utilitzen diverses **màquines**:

- En l'**excavació** i **moviments de terra** es fan servir **excavadores** i **carregadores**.
- En l'**anivellació de terrenys** es fan servir **buldòzers** i **motoanivelladores**. A continuació, es compacta el terreny amb **compactadores**, que comprimeixen el terra mitjançant uns corrons metàl·lics molt pesants.
- Els materials es transporten en **camions** de gran tonatge i en **bolquets**.

Excavadora.

Compactadora.

Bolquet.

- En una **construcció**, els materials s'eleven amb **grues**. L'estructura bàsica de les grues és formada per tres elements: la **torre**, la **ploma**, el **contrapès**.
  - **Torre**: és l'estructura metàl·lica vertical.
  - **Ploma**: és l'estructura metàl·lica horitzontal que pot girar 360 graus i pot tenir diferents longituds.
  - **Contrapès**: és l'estructura acoblada a la ploma a l'extrem oposat que suporta la càrrega que s'eleva.

Grua.

Càrrega de formigoneres.

- La **preparació de morters i formigons** es porta a terme amb **formigoneres**. Aquestes màquines permeten homogeneïtzar els materials.

>> activitats

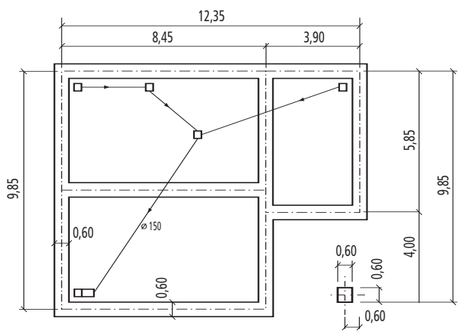
4. Dibuixa una grua, indica'n els elements principals i especifica el tipus d'estructura de què es tracta.
5. Relaciona les màquines de construcció d'aquest apartat amb les eines de l'apartat anterior a partir de l'ús que se'n fa.

[5] REPRESENTACIÓ GRÀFICA

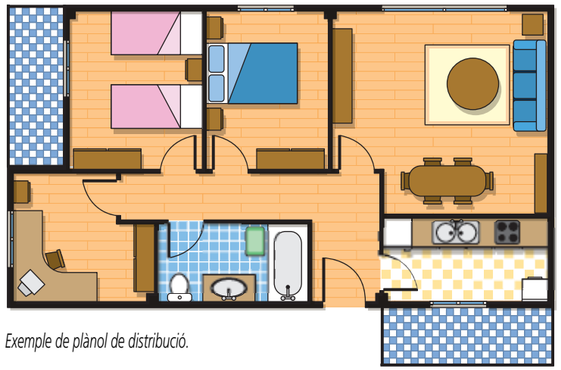
Totes les obres d'edificació es dissenyen i es projecten per mitjà de plànols i esquemes que mostren cada una de les seves parts: les **vistes** (**alçat**, **planta** i **perfil**), les **seccions** (**verticals** i **horitzontals**) i els **esquemes**.

Les **vistes en planta** i la **secció horitzontal** es fan servir en els plànols següents:

- **Plànols de cimentació**: s'hi situen els elements de suport de l'edifici i les connexions d'aigua, gas, electricitat, telèfon i la resta de les instal·lacions.
- **Plànols de distribució**: descriuen la compartimentació interna i la situació de portes, finestres, sanitaris, mobiliari, etc.
- **Plànols de cobertes**: mostren les teulades i les terrasses.
- **Plànols de situació**: representen la situació de la construcció, els carrers que l'envolten i altres dades que permeten localitzar-la.



Exemple de plànol de cimentació.

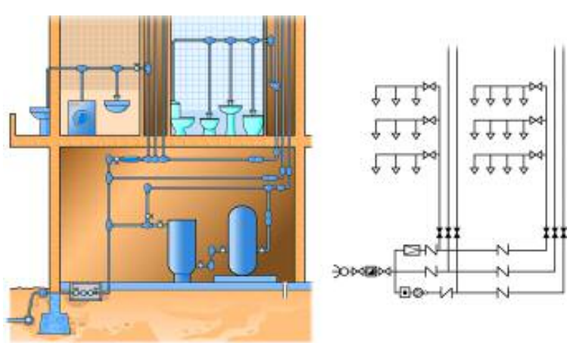


Exemple de plànol de distribució.

Les **vistes d'alçat i perfil** i les **seccions verticals** es fan servir en: els **plànols de façanes** i les **seccions verticals**.

- **Plànols de façanes**: indiquen els detalls exteriors de l'edifici.
- **Seccions verticals**: mostren les dimensions en altura i les característiques dels elements verticals, com ara les escales d'accés d'una planta a una altra.

Exemple d'un plànol de façana.



Exemple d'un esquema d'instal·lació d'aigua en una secció vertical.

En els **esquemes** es representen les instal·lacions d'aigua, gas, electricitat, telèfon, senyals de televisió i dades, entre altres, mitjançant una simbologia normalitzada.

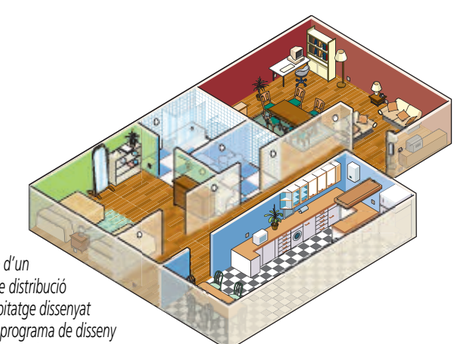
És habitual que els esquemes se situïn sobre els diferents plànols i que es dibuixin a escala reduïda i en formats de paper de grans dimensions, com ara l'A0 o l'A1.

Tots els elements que es mostren en la representació gràfica de qualsevol construcció han d'estar normalitzats: elements de construcció, símbols elèctrics, instal·lacions, mobles, etc.

Elements normalitzats					
Construcció	Envà	Porta	Finestra	Paret	Escala
Símbols elèctrics	Interruptor	Llum	Tub fluorescent	Quadre de comandament	Polsador
Instal·lació d'aigua	Comptador	Aixeta	Clau de pas	Canonada	Dipòsit
Mobles i electrodomèstics	Taula	Llit	Sofà	Cuina	Rentadora
Sanitaris	Lavabo	Vàter	Banyera	Bidet	Dutxa

Com en altres moltes feines professionals, també per elaborar **plànols de distribució d'habitatges** es fan servir eines informàtiques anomenades **CAD** (*computer aided design*), que disposen de llibreries amb tots els símbols normalitzats. Aquests programes permeten veure i moure els objectes dibuixats en tres dimensions. A més de facilitar enormement la feina, l'ús de programes CAD redueix l'espai necessari dels estudis de disseny, ja que no cal disposar de grans arxivadors per desar-hi els plànols.

En el **camp de la publicitat** es fan servir **programes de disseny en tres dimensions** o **3D**. Tanmateix, els seus elements de representació no estan normalitzats.



Exemple d'un plànol de distribució d'un habitatge dissenyat amb un programa de disseny en tres dimensions.

>> activitats

6. Dibuixa el plànol de situació del teu centre d'estudis.

L'IMPACTE AMBIENTAL DELS EDIFICIS

Els edificis són **objectes tecnològics** molt importants a les nostres vides. Passem la major part del nostre temps a l'interior d'algun edifici, protegits del fred, de la calor, del vent i de perills eventuals. A més, els edificis representen una part important de la nostra **herència cultural** i cada societat s'identifica amb un tipus de disseny constructiu, amb uns materials i amb unes tècniques pròpies.

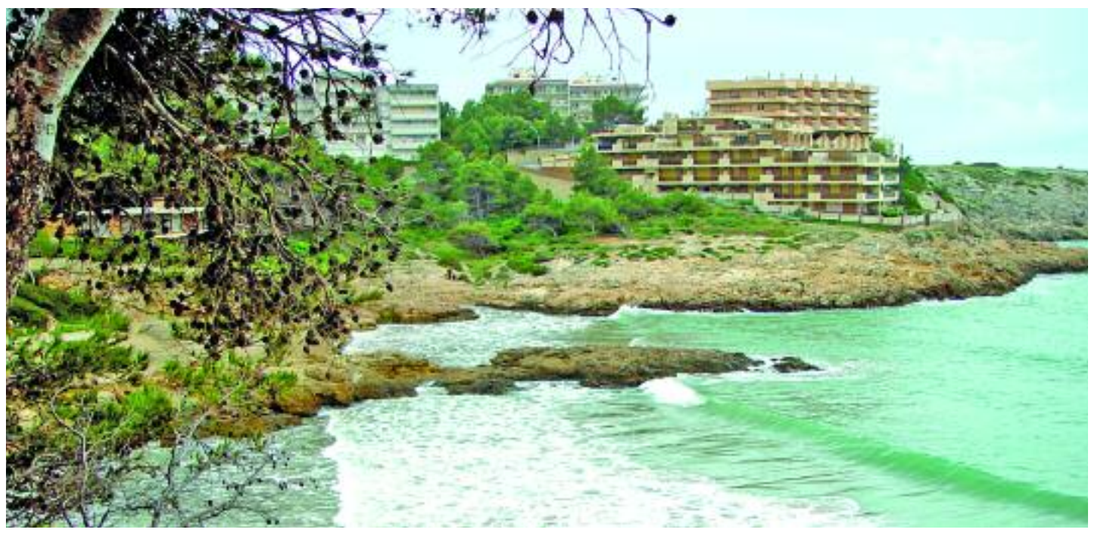
Per això no és estrany que el sector de la construcció contribueixi en gran mesura a l'impacte que la societat humana exerceix sobre el seu entorn i que tingui una gran influència sobre l'ecologia i la salut de les persones. A Europa al voltant del 40 % de l'energia es fa servir en el sector de la construcció, majoritàriament en la calefacció dels edificis. Igualment, una gran part de l'ús de materials que la societat consumeix, així com la producció de deixalles, prové d'activitats relacionades amb la construcció i el transport.

Però l'estudi de l'**impacte** dels processos constructius sobre l'entorn esdevé molt complex, ja que:

- Un edifici té una **durada de vida** relativament llarga.
- Un edifici interfereix en la **natura** en totes les seves fases: en l'extracció dels recursos necessaris per a la seva construcció, en l'elaboració del projecte, en la seva construcció i en la llarga fase del seu ús fins a arribar a la demolició final.
- Un edifici és un producte complex que consta d'una gran quantitat de **materials diversos** i de components que s'interfereixen els uns amb els altres.
- En el procés de **construcció urbanística**, hi intervenen moltes persones, fins al punt que distingir la responsabilitat de cada una és una tasca complexa.

Un altre **factor d'impacte** important dels edificis sobre l'entorn és que el 85 % de l'energia que es fa servir correspon a la seva fase d'utilització. Així doncs, els hàbits de les persones que utilitzen cada dia l'edifici influeixen enormement en el seu impacte ambiental.

Analitzar l'impacte abiental d'una construcció esdevé un procés molt complex perquè per fer-ho cal tenir en compte molts aspectes.



Com es poden construir edificis millors

La primera qüestió que convé plantejar-se és si cal construir un edifici nou o si se'n pot rehabilitar un d'antic de manera que satisfaci les noves demandes. Hi ha edificis antics construïts amb materials excel·lents i molt ben adaptats a les condicions climàtiques de la zona. Ara bé, també n'hi ha que es van construir malament i sense tenir en compte el lloc on romandrien ni l'ús que tindrien.

Abans de construir un edifici nou cal plantejar-se la durada que es vol que tingui i els recursos que s'hauran de fer servir per fer-lo.

En el moment de plantejar-se la **construcció d'un edifici nou**, cal tenir en compte diversos factors:

- **El temps que es preveu que duri**: així, un edifici pot tenir una vida útil d'entre 30 i 300 anys. Igualment, la vida útil de les diverses parts d'una casa també varia. Cal facilitar els canvis en una de les parts sense que això n'afecti la resta. Perquè un edifici tingui una vida llarga, primer de tot, ha de ser confortable per a les persones que l'utilitzen.
- **Els recursos que es facin servir**: aquests recursos han d'estar limitats. Per aconseguir-ho, cal plantejar-se aquesta pregunta i seguir l'estratègia següent:
  - Cal fer servir aquest recurs?
  - Si la resposta és afirmativa, aleshores se n'ha de fer servir el mínim possible.
  - Cal recórrer a alternatives que respectin l'entorn, com les que provenen dels recursos renovables.

L'**aïllament** i una **ventilació adequada** són essencials per assegurar un consum mínim d'energia en calefacció i refrigeració i un aire sa per a les persones. Caldrà tenir en compte la posició i les dimensions de les finestres i la col·locació de panells solars i els molins de vent.

Problema	Utilitzat / generat per la construcció	Efecte
Utilització de mineral	40 % de les pedres, grava, sorra, i materials manufacturats com ara l'acer.	Devastació del paisatge, fuites de substàncies tòxiques de les mines, devastació de boscos, pol·lució de l'aire i de l'aigua causada per la refinació.
Utilització de materials forestals	25 % en les construccions.	Desforestació, inundacions, augment de zones pantanoses, pèrdua de biotips.
Utilització de l'energia	40 % de l'energia utilitzada.	Pol·lució local de l'aire, pluja àcida, preses, deixalles nuclears, riscos de l'efecte d'hivernacle.
Utilització de l'aigua	16 % de la desviació total d'aigua al món.	Pol·lució, competició per obtenir aigua per als conreus, els boscos i els ecosistemes.
Producció de deixalles	Als països industrialitzats la quantitat és comparable a cada govern.	Problemes de vessaments amb fuites de metalls pesants i pol·lució de l'aigua.
Condicions internes	Mala qualitat de l'aire en un 30 % dels edificis nous o rehabilitats.	Augment de malalties, pèrdua de productivitat.

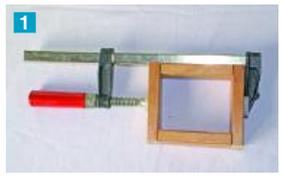
>> activitats

7. Dibuixa el croquis d'un projecte d'habitatge per al nord d'Europa i un altre per al centre d'Àfrica. Fixa't, sobretot, en aspectes com ara l'aïllament i la insolació. Són iguals els dos projectes? Raona la resposta.

Construcció d'un objecte d'escaiola

Per construir un objecte d'escaiola necessitaràs el material de la fotografia 1:
- 1 serjant
- 1 espàtula
- 1 recipient de plàstic
- 4 trossos de 10 cm de llistó de 30 × 10 mm
- 1 planxa de poliestirè transparent de 10 × 25 cm i 3 mm de gruixària
- 1/2 kg de pols d'escaiola
- 1 figura (per exemple una peça del joc d'escacs)
- 1 pistola d'aire calent o 1 assecador de cabells potent

1. Munta les peces de fusta i subjecta-les amb el serjant 1.



2. Col·loca les fustes amb el serjant damunt una peça de plàstic (també pots fer servir una bossa de supermercat que quedi ben llisa) i omple aquest motlle amb l'escaiola 2.

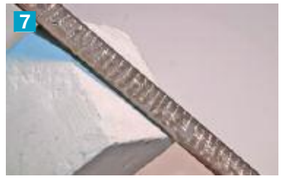
3. Allisa'n bé la superfície 3.

4. Col·loca la figura al mig de l'escaiola i enfonsa-la fins a la meitat, com en la fotografia 4. Deixa passar uns minuts i treu-la'n amb cura.

5. Quan l'escaiola s'hagi endurit, retira'n el motlle 5.

6. Traça a la cara posterior una paral·lela de 15 mm a l'aresta inferior. A les cares laterals, uneix els extrems de la línia traçada amb els vèrtexs inferiors de la cara frontal, com en la fotografia 6.

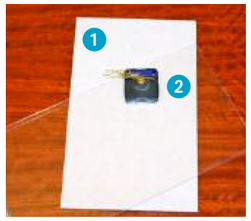
7. Elimina el material sobrant amb una llima i ajusta la peça a les línies traçades amb una raspa, llimes bastes i paper de vidre, tal com mostra la fotografia 7.



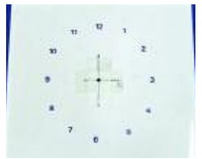
8. Ajusta la làmina de poliestirè transparent a l'amplada de la peça i aplica-hi escalfor amb l'assecador o la pistola d'aire calent per doblegar-la. Fes-ho en l'ordre que mostren les fotografies 8, 9 i 10.

Construcció d'un rellotge damunt una rajola

Per construir un rellotge damunt una rajola, necessitaràs el material següent:
- 1 rajola 1
- La maquinària d'un rellotge de busques que funcioni amb piles 2
- Broques de paret de 6 i 8 mm de diàmetre
- Esparadrap
- 1 peça de poliestirè transparent l'amplada de la qual sigui la de la rajola i la longitud de la qual sigui la rajola i mitja més 5 cm
- 1 altra peça de 15 × 3 cm
- 1 assecador de cabells potent o 1 pistola d'aire calent



3. Enganxa un tros d'esparadrap al centre de la circumferència i torna a marcar-lo al damunt d'aquest 3.



6. Segueix el mateix procés i doblega en forma de U l'altra peça de poliestirè; doblega 3 cm per cada extrem, tal com mostra la fotografia 6.

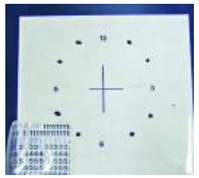
1. Traça una paral·lela als costats estrets al mig de la rajola, de manera que divideixis la rajola en dues parts iguals. Traça les diagonals d'una de les parts per determinar-ne el centre. Amb el centre en aquest punt, dibuixa una circumferència de 5,5 cm de radi 1.

4. Col·loca una fusta a sota de la rajola, fixa-la amb serjants i subjecta-la al trepant. Fes el forat, primer amb la broca de 6 mm i després amb la de 8 mm 4.

7. Col·loca la U de plàstic a sobre de l'altra peça de poliestirè, a uns 2 cm de la base i centrada. Instal·la la maquinària del rellotge i fixa-la. Ja tens el rellotge construït 7.

8. Una altra opció és que facis servir com a esfera del rellotge un CD vell i que imprimeixis els elements gràfics en una etiqueta adhesiva mitjançant el programari que acompanya aquest tipus d'etiquetes 8.

2. Divideix la circumferència en 12 parts iguals i col·loca els números de les hores 2 (pots fer servir números adhesius del tipus Letraset). Esborra el llapis abans d'enganxar-los-hi.



5. Fes servir la rajola com a plantilla i comença a aplicar calor a la part superior de la peça de poliestirè amb la pistola d'aire calent per doblegar-la. El primer tram doblegat ha de ser d'uns 5 cm de longitud. A continuació, fes un forat de 6 mm de diàmetre centrat a sobre del que has fet a la rajola, com en la fotografia 5.

1. En què es diferencien un carreu i una pedra de maçoneria?

2. Busca informació de les aplicacions que tenen en construcció els materials petris següents: granit, marbre i pissarra.

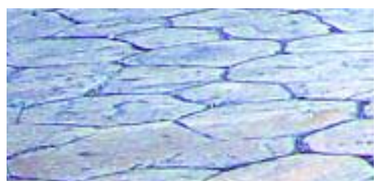
3. Indica a quins tipus de materials pertanyen els elements que mostren aquestes fotografies:

a)

b)

c)

d)



e)

4. Explica la utilitat que tenen els aglomerants en la construcció.

5. Fes una llista dels elements de formigó que pots trobar al teu entorn.

6. Busca en el diccionari el significat dels termes següents i escriu-lo en el teu quadern: *àrid*, *aglomerant*, *formigó*, *ciment*, *morter*, *argamassa*.

7. Fixa't en una obra que estiguin fent a prop de casa teva o del teu centre escolar i elabora una llista d'elements de fusta, plàstic, metall, vidre i porcellana que hi puguis reconèixer. Indica l'ús que té cadascun.

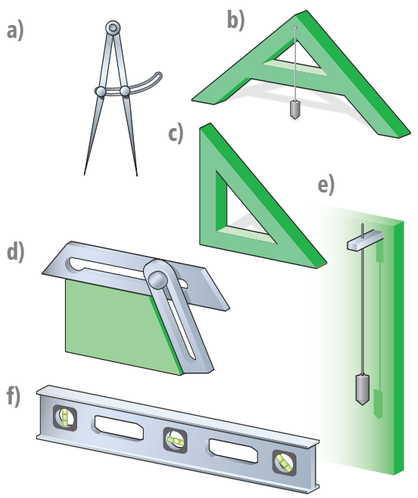
8. Posa alguns exemples d'aplicacions de l'alumini com a material utilitzat en la construcció.

9. Fes una llista d'aplicacions del plàstic com a material utilitzat en la construcció.

10. Descriu el procés de construcció d'un habitatge.

11. Relaciona en una llista materials, tasques i professionals implicats en totes les fases de la construcció d'un edifici.

12. Identifica aquests instruments de mesura i comprovació:



13. Visita una obra que hi hagi a prop del teu centre d'estudis o de casa teva i observa quines màquines s'hi fan servir. Després, elabora una llista amb aquesta informació.

14. Busca informació sobre els oficis que intervenen en la construcció d'un edifici i escriu-los en una llista.

15. Relaciona aquestes eines i la funció per a la qual es fan servir:

- Eines: martell, cabàs, gàlib, escaire, burí, paleta, plomada, carretó, escarpra, nivell de bombolla, pala, pic, metre.
- Funció: moviment de terres, demolició, feines de fusteria, feines de mesurament, feines de verificació.

16. Relaciona cadascuna de les màquines següents amb el seu ús:

- Màquines: piconadora, carregadora, camió, excavadora, buldòzer, bolquet, motoanivelladora.
- Ús: excavació, anivellació del terreny, compactació del terreny, transport de materials.

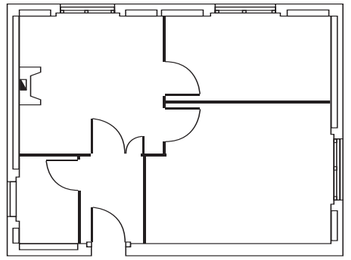
17. Formeu grups de quatre o cinc alumnes i pregunteu a algun professional de la construcció com es duen a terme de manera pràctica aquestes activitats i les eines que es fan servir:

- Preparació del morter per a parets de maons.
- Verificació de la perpendicularitat i de l'allisada de parets i paviments.
- Col·locació de paviments.
- Enrajolament de parets.
- Preparació de les parets per al seu recobriment amb materials ceràmics.
- Preparació d'aglomerants utilitzats per a la col·locació de materials ceràmics.

18. Busca informació i propaganda sobre promocions d'habitatges en venda. Enganxa'n els plànols que hagis recollit en el teu quadern, indica a sota de cada un el tipus de plànol que és i digues si els elements que hi consten estan normalitzats.

19. Dibuixa deu símbols utilitzats en la representació gràfica d'un habitatge i indica'n la finalitat.

20. Dibuixa en el teu quadern el plànol següent a escala 2:1.



21. Dibuixa el plànol de la façana d'un habitatge del teu entorn.

22. Dibuixa un plànol de distribució a escala de casa teva i indica-hi només les dimensions dels diferents espais i la situació de les portes i les finestres.

23. Dibuixa amb un programa de disseny una habitació d'estudi i una cuina semblants a les d'aquests dos dibuixos.

a)

b)