

2

Instal·lacions de l'habitatge

1. Les instal·lacions de l'habitatge
2. La instal·lació d'aigua
3. La instal·lació de gas
4. La instal·lació elèctrica
5. Les instal·lacions de calefacció i climatització
6. L'estalvi energètic és cosa de tots

CLAU DEL TEMA

Arribar a casa un dia d'hivern, encendre el llum i recuperar-nos del fred que fa a fora, tot gaudint d'una temperatura agradable o d'una dutxa d'aigua calenta, són fets habituals que molts cops passen desapercebuts. Tanmateix totes aquestes comoditats són possibles gràcies a les instal·lacions de què disposem.

- Quines instal·lacions són necessàries per realitzar aquestes funcions?
- Indica altres instal·lacions comunes en els habitatges i la funció que tenen.
- Quines conseqüències pot tenir no preveure les instal·lacions a l'hora de projectar un habitatge, és a dir, abans de construir-lo?



Objectius

- Descriure les diferents instal·lacions d'un habitatge i identificar els elements que les componen.
- Descriure el funcionament i les normes d'ús i seguretat de les principals instal·lacions d'un habitatge.
- Interpretar les dades dels rebuts dels subministraments d'aigua, gas i electricitat d'un habitatge.
- Valorar les condicions i el compliment de les normes d'ús i seguretat de les diferents instal·lacions d'un habitatge i la importància de mantenir-les en bon estat.
- Incorporar actituds en el comportament quotidià encaminades a l'estalvi energètic.



Obres de canalització i instal·lació de gas.

1. Les instal·lacions de l'habitatge

Les característiques dels habitatges són una conseqüència de les necessitats dels seus ocupants. Segons els arqueòlegs, la casa té una importància cabdal en l'estudi de les diferents cultures, en la mesura que il·lustra, més que cap altre element, la manera de viure dels seus habitants.

En unitats anteriors ja has estudiat que l'habitatge, a més de protegir-nos de les inclemències atmosfèriques, ens serveix per descansar, cuinar, rentar-nos, veure la televisió, escoltar música..., fins i tot, per treballar. Per satisfer aquestes necessitats ha de disposar de les **instal·lacions** que el proveeixin dels diferents **subministraments i serveis**.

Són precisament les instal·lacions el que caracteritza la nostra manera de viure: la instal·lació d'aigua ens permet la higiene personal i la neteja; l'elèctrica, disposar de llum a qualsevol hora del dia i poder fer ús dels electrodomèstics; les de telèfon i televisió, comunicar-nos amb l'exterior; la de gas, tenir combustible per cuinar i per a la calefacció.

En definitiva, les instal·lacions ens faciliten la vida a l'interior dels habitatges i ens aporten comoditat, confort i unes condicions de vida adequades.

Per tant, entenem per **instal·lacions de l'habitatge** el conjunt d'elements encarregats de subministrar i distribuir l'aigua, l'energia i les comunicacions.

El subministrament dels diversos serveis als habitatges a través de les instal·lacions és només la part final d'un sistema molt més complex, que implica una xarxa de canalitzacions o infraestructures, repartides al llarg de tots els carrers de les poblacions, encarregades de portar l'aigua, el gas, l'electricitat, el telèfon, etc., a les cases.



activitats proposades

1. Fes una relació de les instal·lacions que hi ha a casa teva i assenyala la funció que fa cada una. Ara agrupa-les en instal·lacions:
 - a) De consum d'energia.
 - b) De comunicacions.
 - c) De satisfacció de les condicions higièniques.

2. La instal·lació d'aigua

La humanitat sempre ha establert el seu hàbitat prop de rius, fonts, pous, etc., per poder proveir-se d'aigua, ja que és un element indispensable per a la vida. En els habitatges, doncs, l'aigua és un servei bàsic: per beure, cuinar, rentar-nos, netejar..., però ha de ser **aigua potable**, i la xarxa de subministrament i la instal·lació a l'interior de l'habitatge n'han de garantir la distribució en condicions adequades.

Entenem per **aigua potable** la que és adequada per a l'alimentació i no produeix alteracions a l'organisme.

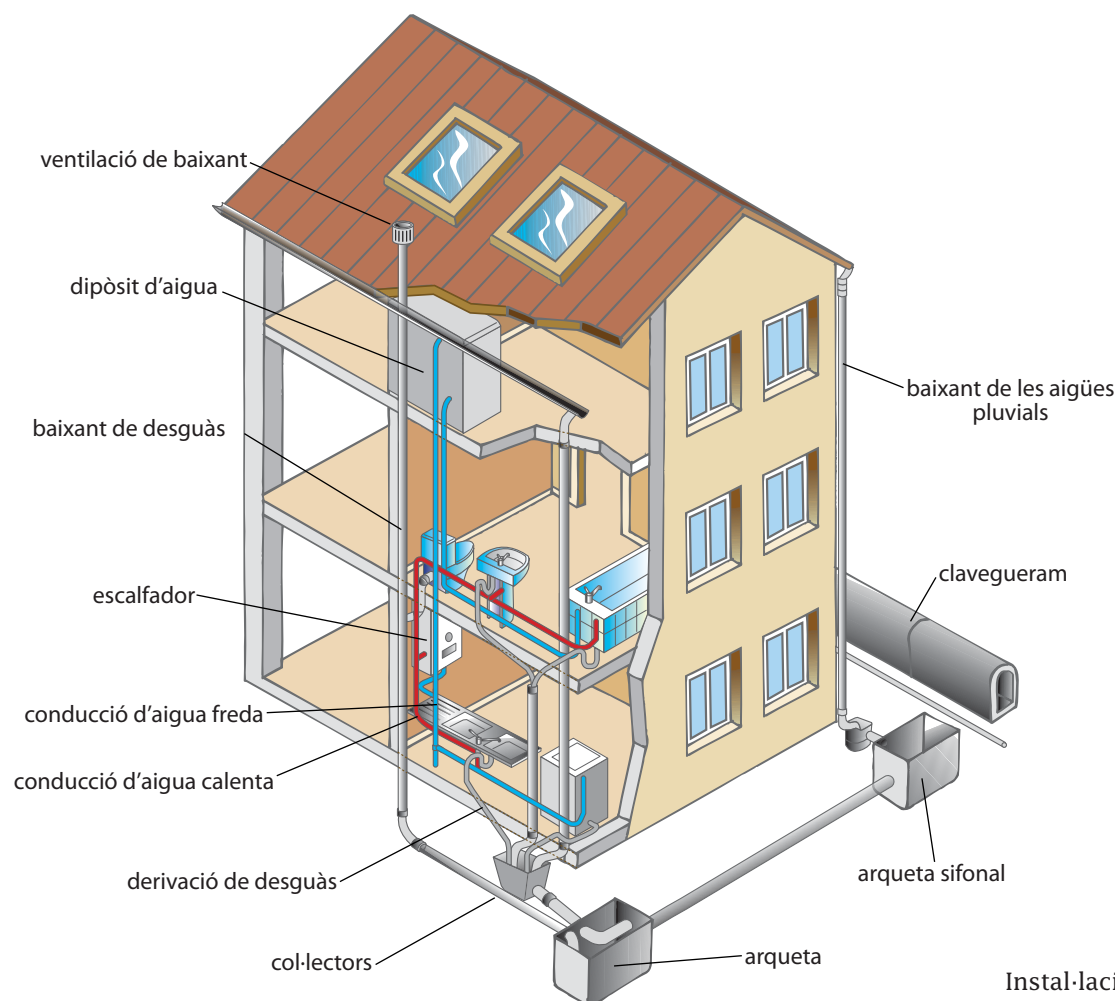


La **instal·lació d'aigua** és l'encarregada de **distribuir l'aigua potable** a l'interior de l'habitatge i **d'evacuar-ne les aigües residuals**, en les condicions higièniques adequades a cada cas.

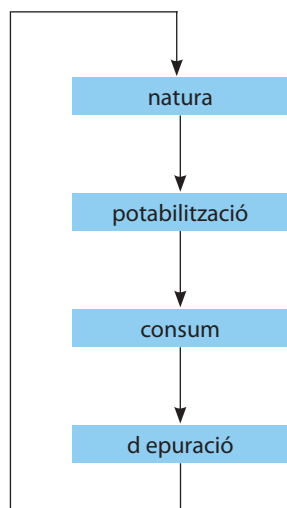
Al mateix temps, també és necessari evacuar de l'habitatge, sense causar problemes sanitaris ni males olors, les **aigües residuals domèstiques** (aigües provinents de la rentadora, l'aigüera, la dutxa, el vàter, etc., que arrossegueu residus diversos generats pel metabolisme humà i les activitats domèstiques) i també l'aigua de la pluja recollida a les teulades i terrats. Per tot plegat és necessària i imprescindible la **instal·lació d'aigua**.

Així doncs, la instal·lació d'aigua d'un habitatge està formada per:

- La xarxa d'aigua sanitària.
- La xarxa de sanejament de les aigües residuals i les pluvials.



Instal·lació d'aigua d'un habitatge.



Cicle d'utilització de l'aigua.

El cicle d'utilització de l'aigua

La naturalesa ens proveeix d'aigua, i la hi retornem un cop utilitzada. La captació, l'ús i el retorn de l'aigua són les tres activitats que determinen el cicle d'utilització de l'aigua.

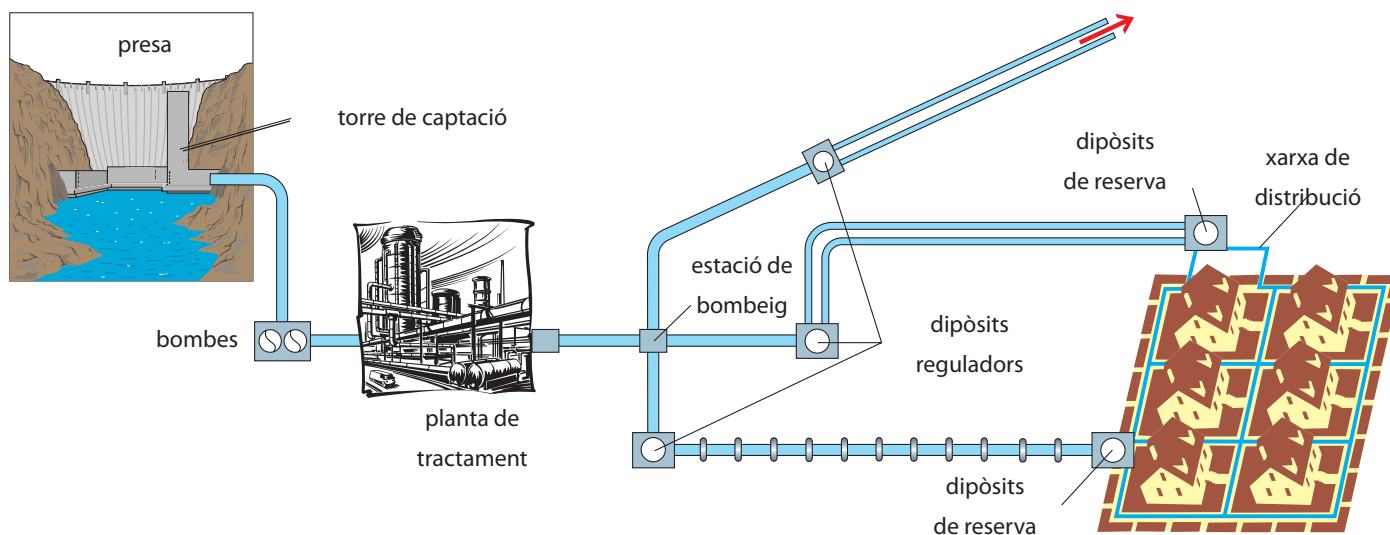
Ara bé, l'aigua captada per a una finalitat determinada poques vegades es pot utilitzar sense un tractament previ. Per exemple, si volem aigua potable haurem d'eliminar-ne les impureses nocives per al consum humà.

D'altra banda, tenint en compte que l'aigua és un bé limitat, les aigües residuals s'han de sotmetre a un procés de depuració abans de retornar-les a la natura, per evitar els danys ecològics que tots coneixem.

La xarxa d'aigua sanitària

Els serveis municipals d'aigua dels ajuntaments han de garantir el subministrament d'aigua potable a tots els habitatges. Per això, s'abasten d'aigua en embassaments, fonts o pous, i la canalitzen fins a les plantes de potabilització, on és tractada perquè sigui apta per al consum humà. Posteriorment, mitjançant estacions de bombejament, es fa arribar a uns grans dipòsits situats prop de les poblacions, des d'on s'alimenta la xarxa general de distribució per gravetat, si el dipòsit està prou elevat, o amb bombes d'impulsió, si no ho està.

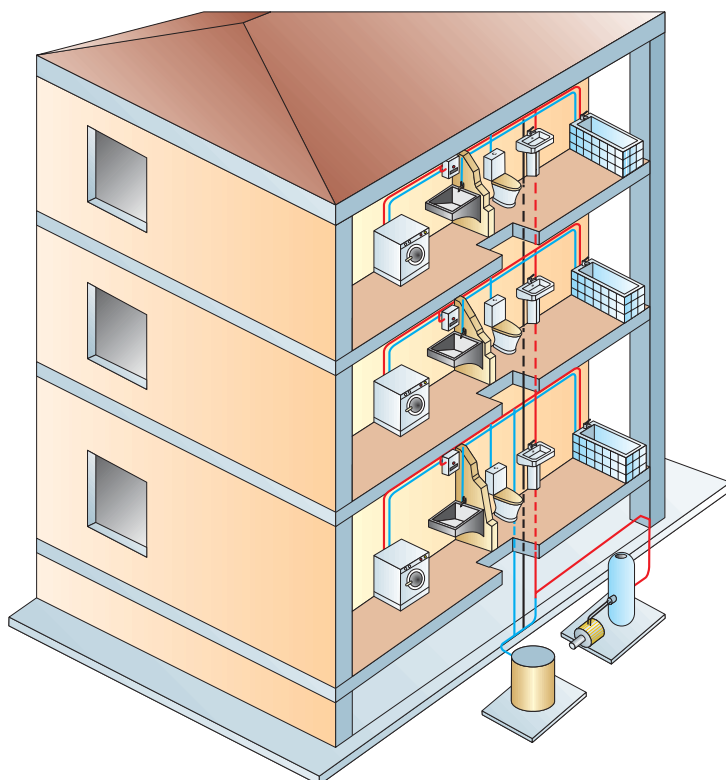
La **xarxa d'aigua sanitària** és la instal·lació interior que permet el subministrament d'aigua freda i calenta a tots els punts de la casa on sigui necessària.



Esquema d'abastament, tractament i distribució d'aigua.

A l'entrada de cada casa hi sol haver un registre amb la **clau de pas general** de l'aigua, que connecta, directament o a través de **dipòsits**, la instal·lació interior amb la xarxa de distribució municipal. Un **comptador** a l'inici de la xarxa en controla el consum, i d'aquí es canalitza fins als punts d'utilització: cuina, lavabos, etc.

Si es tracta d'un bloc de pisos, la instal·lació a l'interior de l'edifici es ramifica cap a cada habitatge. A cada ramificació hi ha un comptador i una clau de pas per controlar el consum i el pas d'aigua de cada pis.



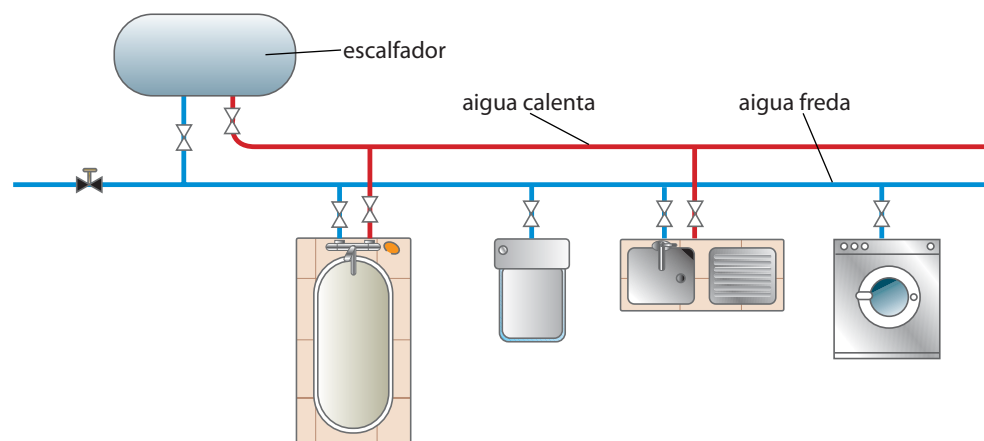
Comptadors d'aigua i claus de pas individuals d'un bloc de pisos.

Xarxes d'aigua freda i calenta sanitària (ACS).

La xarxa d'aigua sanitària està formada per dues canalitzacions independents: la instal·lació **d'aigua freda** i la **d'aigua calenta sanitària (ACS)**.

La legislació vigent obliga a instal·lar aigua calenta sanitària (ACS) per a la higiene personal, almenys, a la dutxa. No obstant això, la comoditat de disposar d'ACS a l'instant, tant per rentar-nos com per a la neteja, fa que la majoria d'habitatges tinguin una canalització per a l'ACS pràcticament paral·lela a la d'aigua freda.

Per simplificar les instal·lacions i reduir-ne les despeses, les cambres que requereixen aigua solen estar l'una al costat de l'altra. En un habitatge és habitual trobar la cuina al costat, o molt a la vora, del bany, i en un edifici, que les cuines i els banys dels pisos estiguin superposats.



Esquema de la instal·lació d'aigua en una llar.

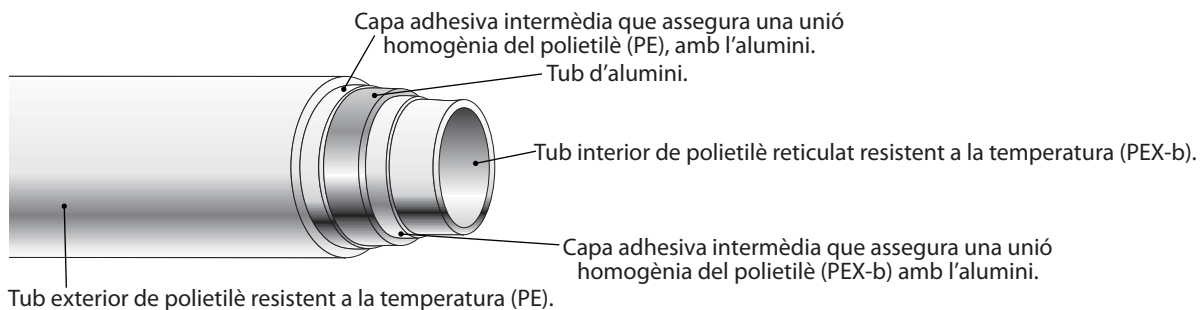


Tubs multicapa.

Elements de la xarxa d'aigua sanitària

Els principals elements de la instal·lació d'aigua són les canonades, les claus de pas, les aixetes, els aparells sanitaris, els escalfadors i els dipòsits. Tots aquests elements han d'estar construïts amb materials que compleixin bàsicament les condicions següents:

- Ser resistents a la corrosió de l'aigua.
- Suportar la pressió de l'aigua de la xarxa.
- No alterar la potabilitat ni les característiques organolèptiques de l'aigua (olor, sabor, color).



Parts d'un tub multicapa.

Les canonades

Les canonades interiors són els conductes que transporten l'aigua des de l'entrada de l'habitatge fins als diferents punts d'ús: aparells sanitaris (lavabo, dutxa, safareig, aigüera, etc.), rentadora i rentavaixella. Poden ser d'acer galvanitzat, coure i plàstic (PE). S'instal·len encastades a les parets i al terra o bé per sobre dels falsos sostres i s'uneixen entre si amb maneguts, colzes i derivacions.

Fins fa poc les canonades interiors més utilitzades eren les de coure, tant per a la canalització de l'aigua calenta com freda. Actualment són molt utilitzats els tubs anomenats multicapa formats per una capa de PE, una d'alumini i un altre exterior de PE amb les corresponents capes d'adhesiu. Aquests tubs són lleugers, resistents a la corrosió i s'instal·len fàcilment.

El diàmetre de les canonades està en funció del cabal d'aigua que cal subministrar.

El cabal d'aigua és el volum d'aigua que circula pel conducte per unitat de temps; s'expressa en litres per segon L/s, o en m³/s.

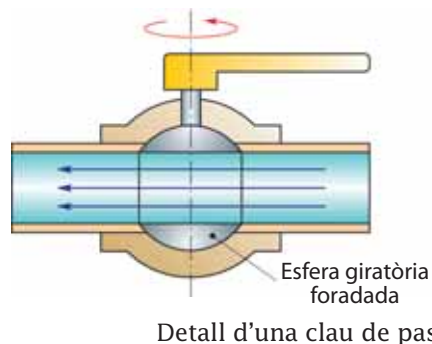
Cabal dels aparells sanitaris	
Lavabo	0,1 L/s
Dutxa	0,2 L/s
Bany	0,3 L/s
Vàter	0,1 L/s
Aigüera	0,2 L/s
Safareig	0,2 L/s
Rentadora	0,2 L/s
Rentavaixella	0,2 L/s
Escalfador	0,25 L/s



Clau de pas.

Les claus de pas

Les claus de pas són les vàlvules manuals que permeten obrir o tallar el pas de l'aigua a les canonades i poder manipular la instal·lació sense perill de fuites. Fets de bronze o d'acer, s'intercalen, roscades o soldades, a les canonades. El cabal d'aigua és el volum d'aigua que circula pel conducte per unitat de temps; s'expressa en litres per segon, L/s, o en m³/s.



Detall d'una clau de pas.

Al començament de la instal·lació interior hi ha la clau de pas general, que permet de tallar el subministrament d'aigua a tot l'habitatge. També s'instal·len claus de pas a les estances amb subministrament d'aigua –cuina, banys, etc.– i als diferents elements sanitaris o electrodomèstics (vàter, lavabo, rentadora, etc.), ja que en cas d'avaria permeten tallar el subministrament només a la zona o element afectat.

Les aixetes

Les **aixetes** són els dispositius manuals amb què es regula el cabal d'aigua en els punts d'utilització. N'hi ha una gran varietat, segons el tipus de funcionament i accionament; de fet, els diversos models i dissenys satisfan qualsevol exigència funcional i estètica.

Hi ha aixetes **individuals de pom giratori**, només per a l'aigua freda o calenta; **individuals amb polsador** i amb cèl·lules fotoelèctriques que, en prémer el polsador, o posant les mans al davant, subministren aigua durant un temps determinat; **monobloc**, amb un sol cos i dues vàlvules, que subministren aigua freda o calenta independentment o barrejades; de **monocomandament**, que permeten regular el cabal i la temperatura amb una sola palanca; **termostàtiques**, que poden predeterminar la temperatura de l'aigua; etc.



Aixeta amb polsador.



Aixeta de pom giratori.



Aixeta termostàtica.



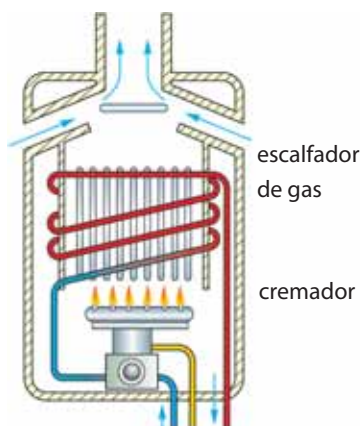
Aixeta monobloc.



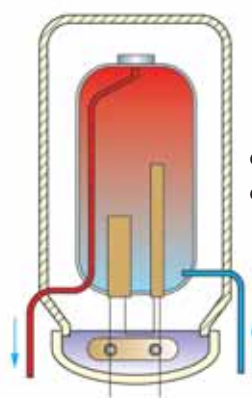
Aixeta mono-comandament.

Els escalfadors

Per alimentar la xarxa d'ACS es fan servir els **escalfadors** i les **calderes**. Aquests aparells utilitzen el poder calorífic dels combustibles o l'energia elèctrica per escalfar l'aigua.



escalfador de gas
cremador



escalfador elèctric

Esquemes d'escalfadors d'aigua.

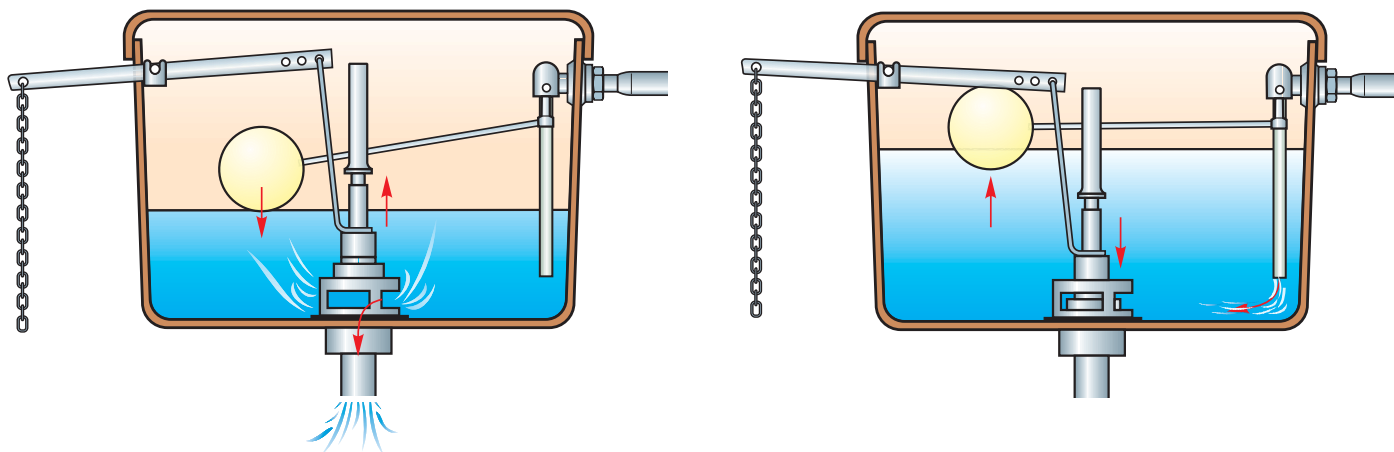
Els escalfadors més utilitzats són els de gas (butà, natural o manufacturat) i els elèctrics. Amb els **escalfadors de gas** s'obté aigua calenta a l'instant, però, com tots els aparells de gas, tenen el risc de fuites i emanacions nocives.

Amb els **escalfadors elèctrics** no hi ha perill d'emanacions, però com que l'escalfament de l'aigua és lent i, per tant, el consum d'energia és elevat, han de tenir un dipòsit acumulador per a l'ACS. Hi ha escalfadors elèctrics que, com els de gas, proveeixen d'aigua calenta a l'instant, però s'ha de tenir una potència elèctrica elevada, fora de l'abast de molts habitatges.

Els dipòsits

Com a mesura preventiva en el cas d'un tall en el subministrament d'aigua, molts habitatges tenen **dipòsits** per emmagatzemar-ne una certa quantitat. A la part superior del dipòsit, una vàlvula de boia (clau de pas **accionada** per un flotador) obtura l'entrada d'aigua segons el nivell que hi hagi, i un sobreexidor evita que el dipòsit vessi i provoqui inundacions si s'espatlla la boia. Al fons del dipòsit, una aixeta permet regular el cabal de sortida.

Un dipòsit de funcionament característic és la **cisterna del vàter**. L'accionament d'una vàlvula provoca una ràpida descàrrega de l'aigua de la cisterna, que neteja la tassa del vàter. Hi ha diferents tipus d'accionaments, però els més utilitzats són la cadena, el tirador i el polsador.



Mecanisme de descàrrega en la cisterna d'un vàter.

Aparells sanitaris

Per a un ciutadà del segle XIX, tenir un lavabo per a la higiene personal era un luxe només a l'abast dels més adinerats. Es rentaven, amb sort, amb un gerro d'aigua freda i una palangana; un orinal completava el que podem anomenar la instal·lació higienicosanitària. En moltes civilitzacions antigues els rius eren la banyera, l'aigüera i la comuna.

Però en la nostra societat, la higiene i la neteja són indispensables; la cambra de bany dels habitatges és una necessitat fonamental. Els elements habituals d'una cambra de bany són: **vàter**, **lavabo** i **banyera** o **dutxa**, i sovint també un bidet.

L'**aigüera**, a la cuina, i el **safareig**, a l'eixida, són els elements sanitaris per a la neteja que completen la instal·lació.

Els **aparells sanitaris** són els elements que faciliten la higiene personal i les tasques de neteja amb les condicions higièniques i sanitàries adequades.

La xarxa de sanejament: aigües brutes o residuals

L'evacuació de les aigües residuals es remunta a les grans civilitzacions de l'antiguitat; les ciutats egípcies, gregues i romanes ja tenien clavegueres. Les aigües brutes procedents dels aparells sanitaris arrosseguen matèria orgànica de fàcil descomposició que provoca males olors i conté elements patògens per a les persones. Per tant, s'han d'evacuar ràpidament dels habitatges en les condicions higièniques adequades.

La xarxa de sanejament recull les aigües utilitzades en els diferents punts de l'habitatge i les canalitza fins a l'**arqueta sifonal**, punt de connexió amb la xarxa de clavegueres. Aquesta instal·lació costa poc de mantenir, però és imprescindible vigilar que estigui neta i que no s'embussi amb l'ús.

La **xarxa de sanejament** o instal·lació de desguassos és l'encarregada de recollir i canalitzar aigües residuals i pluvials cap a les clavegueres.

Elements de la xarxa de sanejament

Els principals elements que formen la xarxa de sanejament són els següents: sifons, derivacions, baixants, col·lectors, arqueta sifonal.

Sifons

Sistema de tancament hidràulic (perquè forma un tap d'aigua) que permet evacuar les aigües residuals i impedeix que les males olors entrin a les cases. S'instal·len en els forats de desguàs dels aparells sanitaris. Cal revisar-los periòdicament per evitar que es quedin sense aigua i per netejar-los. Com pots observar en les il·lustracions, el disseny de la tassa del vàter ja el duu incorporat.

Derivacions

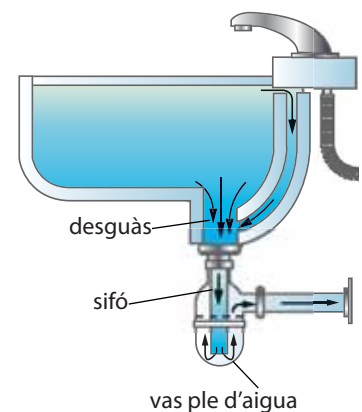
Conjunt de canonades horitzontals que connecten els diferents aparells sanitaris amb els baixants.

Baixants

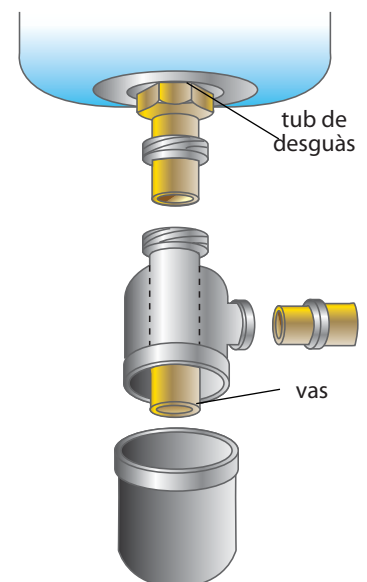
Conjunt de canonades verticals que recullen les aigües de derivacions, vàters i teulades. Hi ha baixants només per a les aigües pluvials i també s'acostumen a separar les procedents dels vàters de la resta de sanitaris. És necessari que estiguin ventilats.

Col·lectors

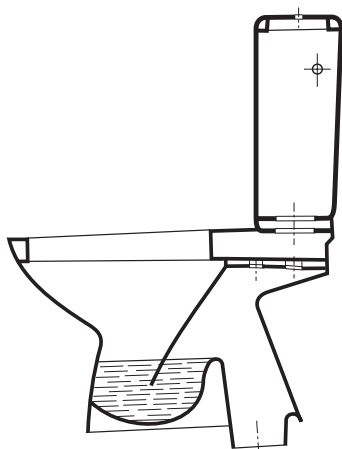
Són les canonades horitzontals enterrades al subsòl que, connectades als baixants, directament o a través d'arquetes, canalitzen les aigües evacuades fins a l'arqueta sifonal.



Sifó d'una pica.



Parts d'un sifó.



Sifó de tancament hidràulic en una tassa de vàter.

Arqueta sifonal

Punt de connexió de la xarxa de sanejament amb la claveguera. Fa la funció de tancament hidràulic i impedeix que les pudors i les rates de les clavegueres entrin a les cases pels desguassos. S'ha de netejar periòdicament per treure els fangs i la brutícia que es van acumulant al fons.

Com que el desplaçament de les aigües brutes és per simple gravetat, per facilitar-ne la circulació i evitar embussos cal instal·lar les canonades horitzontals (derivacions i col·lectors) amb un pendent descendent mínim del 2,5 %.

A la xarxa de sanejament, l'ús de canonades de PVC s'ha imposat a les tradicionals de fibrociment i zinc, per les seves característiques: són econòmiques, lleugeres, amb una gamma d'accessoris que en facilita la instal·lació i la reparació, resistent als atacs dels components més agressius de les aigües brutes i amb una superfície interna molt fina que facilita el lliscament de les matèries sòlides que acompanyen les aigües.

Manteniment i conservació de les instal·lacions d'aigua

L'aigua, que duu un alt contingut de sals, com ara la calç, deteriora les instal·lacions i crea problemes importants, sobretot a les instal·lacions d'aigua calenta. És per això, i també per poder-ne fer un bon ús, que cal vigilar qualsevol tipus d'anomalia: les humitats, el color anormal de l'aigua, els sorolls estranys de la instal·lació, etc.

És recomanable que un tècnic competent o un instal·lador reconegut faci una revisió completa de la instal·lació cada dos anys, i una d'estanquitat (per comprovar que no hi hagi fuites) cada quatre.

Com a precaució és aconsellable tancar la clau de pas general cada vegada que hàgim de ser fora de casa uns quants dies.

La majoria d'avaries de les instal·lacions d'aigua són produïdes per l'ús, el desgast i el deteriorament dels seus elements. Les més freqüents són: aixetes que degoten; dipòsits que vessen; empalmaments, soldadures i juntes que filtren aigua; i sifons i desguassos embussats.

Per reparar eficaçment la majoria de les avaries es necessita la intervenció d'un tècnic qualificat (lampista), ja que és la persona que té els coneixements i les eines adequades.

Abans d'efectuar qualsevol reparació o una simple manipulació en el sistema d'alimentació de l'aigua és una norma elemental tallar-ne el subministrament. Per això és convenient tenir diverses aixetes de pas, per anul·lar el pas d'aigua només a la zona en què volem intervenir. En canvi, en les reparacions del sistema d'evacuació no cal tancar l'aixeta de pas.

Una de les avaries fàcils de solucionar són els embussos als sifons i desguassos. Es poden fer servir desembussadors (escombretes, ventoses de cautxú i, fins i tot, líquids). Si l'embús està localitzat al sifó, també es pot desmuntar; una galleda col·locada a sota evita que l'aigua que vessi caigui a terra.

El rebut de l'aigua

El **rebut de l'aigua** especifica el que hem de pagar pel servei i el consum d'aigua en un període de temps determinat. Encara que no està unificat, perquè depèn de la companyia subministradora de cada municipi, l'import és la suma de tres conceptes:

- La **quota de servei**. És la quota fixa que dóna dret a consumir. En algunes poblacions es determina amb un **mínim de consum** a pagar, tant si es consumeix com si no.
- El **consum realitzat**. És la part variable del rebut, és a dir, els m³ consumits (o els que superen el mínim de consum) pel preu del m³.
- Les **taxes** (manteniment del servei, clavegueram, sanejament, etc.) i l'**IVA**.

Total consum: 19 m³

DETALL de la factura		Volum (m ³)	Preu unitari (€/m ³)	Import (€)	Tipus IVA (%)
Serveis del cicle de l'aigua					
Quota de servei				13,08	7%
Consum		19		7,96	7%
Tram fins a 18 m ³		18	0,3980	7,16	
Tram de 18 a 19 m ³		1	0,7960	0,80	
Cànon de l'aigua		19		6,60	7%
Tram fins a 19 m ³		19	0,3474	6,60	
Clavegueram		19		2,70	Exempt
Tram fins a 19 m ³		19	0,1422	2,70	
Total serveis del cicle de l'aigua				30,34	
IVA					
IVA quota i consum 7% de 21,04				1,47	
IVA cànon de l'aigua 7% de 6,60				0,46	(1)
Total IVA				1,93	
Total aigua				32,27	
TMTR (Taxa Metropolitana Tractament Residus Municipals)				10,79	Exempt
TOTAL A PAGAR				43,06	

activitats proposades

- Quina és la principal exigència que ha de complir la xarxa d'aigua sanitària?
- Investiga les característiques principals de la captació, tractament i distribució del subministrament d'aigua del teu municipi i fes-ne un petit informe.
- Fes una llista dels aparells sanitaris instal·lats a casa teva, indicant si utilitzen aigua freda o calenta.
- Quins són els principals elements de la instal·lació d'aigua.
- Quina és la funció d'una clau de pas.
- Explica el funcionament dels sifons. Ajuda't d'un dibuix.
- Enumera les raons que justifiquen la utilització de les canonades de PVC a les xarxes de sanejament.

3. La instal·lació de gas

En molts habitatges es fa servir el gas combustible per satisfer les necessitats d'energia tèrmica. El gas és còmode d'utilitzar, de combustió fàcil i neta, d'alt poder calorífic i de preu relativament econòmic; aquestes propietats han propiciat la proliferació dels gasodomèstics (electrodomèstics que utilitzen el gas com a font d'energia): cuines, escalfadors d'aigua, estufes, calderes per a la calefacció, i també neveres, rentadores i assecadores.

La **instal·lació de gas** s'encarrega de fer arribar el gas combustible als gasodomèstics i d'evacuar, si és necessari, els gasos resultants de la combustió amb les màximes condicions de seguretat.

Els gasos d'ús domèstic es classifiquen segons l'estat en què es distribueixen i segons com se subministren fins a arribar als habitatges. Els més importants són els següents:

- **Gasos líquids del petroli (GLP).** Gas butà i gas propà. Es distribueixen en estat líquid i s'han d'emmagatzemar en recipients adequats: en bombones, quan s'utilitzen en el mateix lloc de consum, o en dipòsits de més capacitat, en els subministraments centralitzats, instal·lats a prop dels edificis que els fan servir.
- **Gasos canalitzats.** El gas natural i el gas manufacturat es distribueixen en estat gasós a través de canonades soterrades, des dels centres de distribució o de producció fins als habitatges, segons si es tracta de gas natural o de gas manufacturat (gas ciutat), respectivament.

Elements característics de les instal·lacions de gas

Instal·lacions de gas natural

La comoditat de tenir subministrament de gas sense necessitat d'emmagatzemar-lo fa que el **gas natural** sigui el més utilitzat en els llocs on arriba la seva xarxa de distribució.

Els elements característics de la instal·lació de gas en un habitatge són:

- **Les canonades.** Uneixen la xarxa de distribució amb els gasodomèstics. Normalment són de coure i es col·loquen vistes, fixades a la superfície de les parets. S'adapten als canvis de direcció del seu recorregut i es connecten als aparells de consum amb l'ajuda d'accessoris (maneguets, colzes, etc.) soldats a les canonades.

Si les conduccions passen per recintes tancats, com cels rasos i falsos sostres, o a través de parets i murs, han d'anar embeïnades dins d'un tub d'acer que els fa de protecció mecànica. També cal respectar una distància mínima de seguretat respecte a les conduccions de l'aigua calenta i a la instal·lació elèctrica.

Els aparells mòbils es connecten a la xarxa amb tubs flexibles de seguretat, que tallen el pas del gas en cas de desprendiment del tub, el qual no pot tenir més d'1,5 m de llargada.

- **Les claus de pas.** La seva funció és obrir i tancar el subministrament de gas a la instal·lació interior i als diferents aparells. A l'exterior, abans d'entrar a l'habitatge, en un lloc de fàcil accés, es col·loca la **clau general de pas**. També l'alimentació de cada aparell està governada per una **clau de pas**.

El **comptador**. Mesura el consum de gas en m^3 a l'habitatge. Duu incorporada una **clau de pas** i un **regulador de cabal**. En els blocs de pisos, els comptadors poden estar centralitzats en una habitació adequada, des d'on surt una ramificació per a cada pis.

Les reixetes de ventilació. Faciliten l'intercanvi d'aire amb l'exterior, que fa possible la combustió correcta en els aparells i, per tant, evita la producció de monòxid de carboni (CO), un gas tòxic.

Els conductes d'evacuació. Impedeixen que els gasos de la combustió s'acumulin a l'interior de l'habitatge. Són obligatoris en els escalfadors i les calderes i en tots els aparells que tenen una potència igual o superior a 4,7 kW.

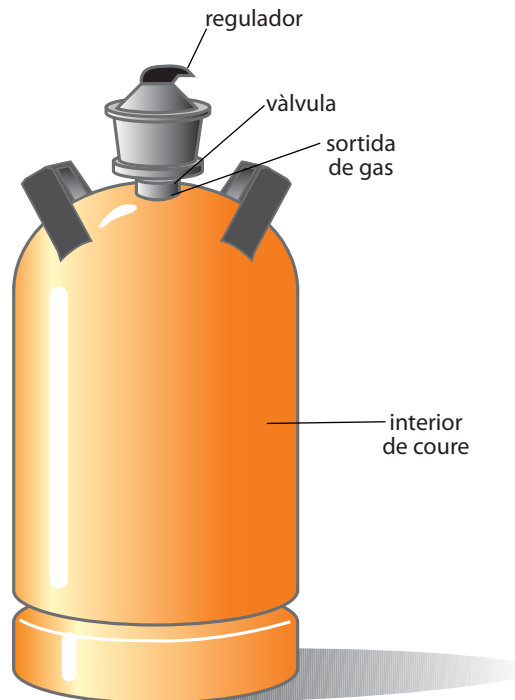


Comptador de gas.

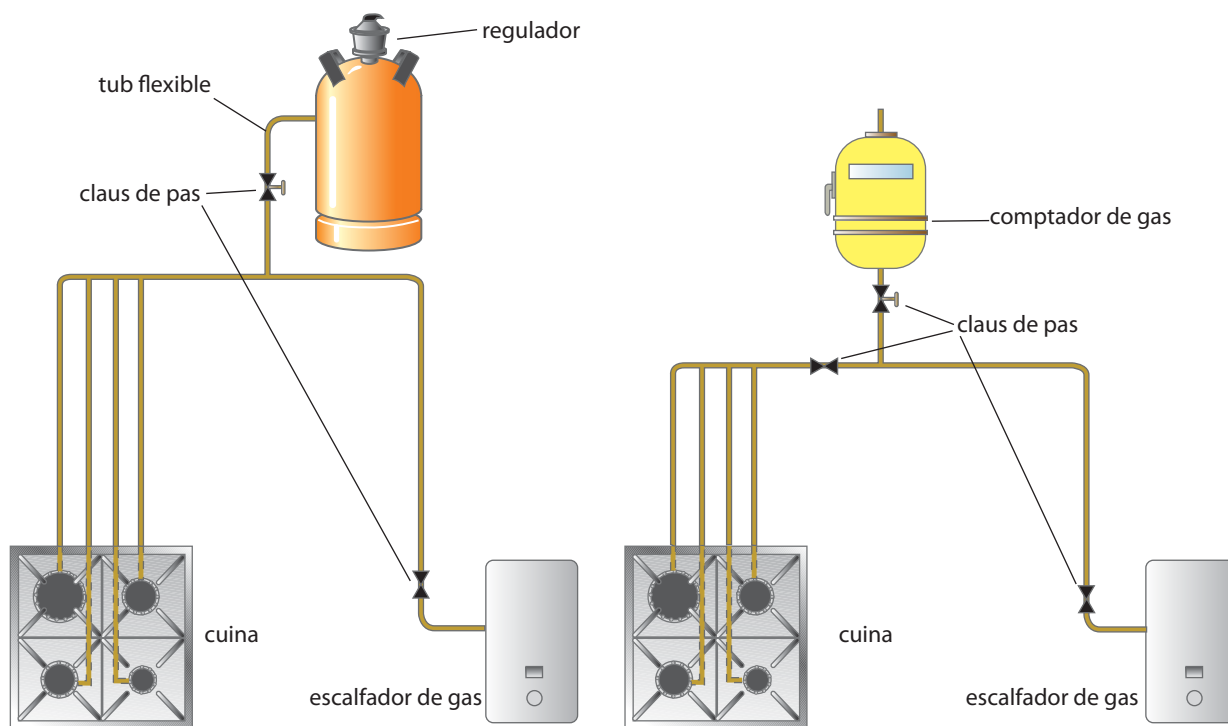
Instal·lacions de gas butà

El subministrament més habitual dels habitatges que no estan connectats a la xarxa de gas canalitzat, és el de **gas butà** envasat en bombones. Llavors, els elements que diferencien la instal·lació de gas butà són la **bombona** i el **regulador de pressió**.

- **La bombona.** Recipient d'acer que emmagatzema el gas a pressió en estat líquid. En els habitatges s'utilitza la UD-125 que conté una càrrega de 12,5 kg de butà. Per a la connexió de la bombona a la instal·lació s'utilitzen els tubs flexibles, homologats, fabricats amb elastòmers.
- **El regulador de pressió.** Té la funció de subministrar el combustible a una pressió baixa i constant. Duu incorporada una clau de pas.



Bombona de gas butà.



Esquema de dues instal·lacions domèstiques de gas, una de butà i l'altra de gas natural.

Els gasodomèstics

Els **gasodomèstics** són els aparells que aprofiten, fonamentalment, la calor generada en la combustió del gas per dur a terme activitats com ara la cocció dels aliments, la producció d'ACS, la calefacció, etc.

L'element característic de qualsevol aparell de gas és el **cremador**, que és el conjunt de mecanismes que permeten barrejar el gas combustible amb l'aire (el comburent) per produir la combustió en condicions adequades. El tipus de cremador més utilitzat en els gasodomèstics és el cremador **atmosfèric de flama blava**, que es caracteritza per una flama curta de color blau; és el típic cremador de les cuines de gas.

En funció de les característiques de combustió, els aparells es classifiquen en:



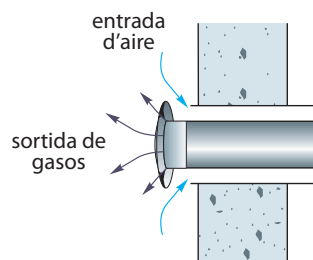
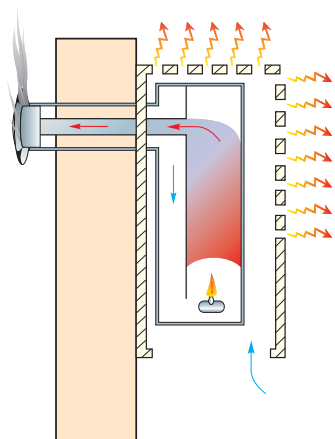
Interior d'una caldera de gas natural.



Cremador atmosfèric de flama blava.

- **Aparells de circuit obert.** Són els que agafen l'aire necessari per a la combustió de l'atmosfera del recinte on estan instal·lats i, per tant, necessiten unes condicions de ventilació determinades (entrades d'aire i evacuació dels productes de combustió). Són aparells de circuit obert les cuines i tots els aparells mòbils com les estufes.

- **Aparells de circuit estanc.** En aquests gasodomèstics el circuit de combustió (entrada d'aire i sortida de productes de la combustió) no té comunicació amb l'atmosfera del recinte on es troben. Hi ha calderes de calefacció, escalfadors d'aigua, radiadors murals de calefacció, etc., que són de circuit estanc.



Esquema de radiador mural de circuit estanc.

El rebut del gas

El rebut del gas especifica el que hem de pagar pel servei i el consum de gas en un període de temps determinat (normalment dos mesos). L'import del rebut correspon als conceptes següents:

Dades factura:			
Núm. factura:	F07321029543782		
Data d'emissió:	25.06.2007		
Contracte	Quantitat	Preu	Import €
Gas natural - 25126998 - Optima Gas			
Consum gas	331 kWh	0,040857 €	13,52
Terme fix	2 mesos	5,46 €	10,92
Altres conceptes gas			
Lloguer de comptador			2,20
Total gas natural			26,64
Base imposable			26,64
IIVA 16%			4,26
Total factura			30,90

Detalls del càlcul

Adreça de subministrament:

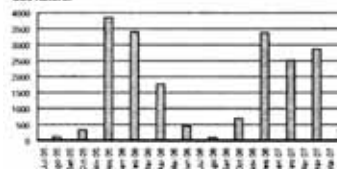
Dades instal·lació gas natural

Període facturació: Del 20.04.2007 al 19.06.2007
 Codi CUPS: E50217010150703647G1
 Tarifa d'accés: 3,2
 La tarifa inclou un import destinat a la C. N. E. (0,166%) i un altre destinat al Gestor Tècnic del Sistema (0,42%) (BOE Núm. 312 de 30.12.2006)
 Disposició oficial i data publicació: BOE Núm. 87 de 11.04.2007

Informació lectures / consum

Lectura actual	facilitada	19.06.07	13.860 m³
Lectura anterior	facilitada	19.04.07	13.830 m³
Consum m³			30 m³
Consum kWh			331 kWh

Gas natural



- El **terme fix**, la quantitat fixa per mes facturat, que depèn de la tarifa contractada.
- El **consum de gas**, que és la part variable del rebut. Per calcular el seu import es multipliquen els m³ de gas consumits, en el període de facturació, per un factor de conversió que ens dona l'equivalent energètic del gas en kW·h, i pel preu del kW·h del gas.
- L'import del **lloguer del comptador**, quan aquest és propietat de la companyia subministradora.
- L'**IIVA** corresponent.

Normes d'ús, manteniment i conservació de la instal·lació de gas

La instal·lació de gas d'un habitatge, per la potencial perillositat que implica, l'ha de fer obligatòriament un instal·lador autoritzat i ha de complir una normativa molt estricta, que té l'objectiu de garantir la màxima seguretat i un bon funcionament, ja que el gas és inflamable i podria provocar incendis o explosions.



El personal que fa instal·lacions de gas ha de tenir el carnet professional d'instal·lador de gas.



Si sentiu olor de gas:

- No accioneu els interruptors elèctrics, ni enceneu llumins.
- Obriu les portes i les finestres, i ventileu la cuina i, en general, tot l'habitatge.
- Tanqueu la clau general del subministrament de gas o traieu el regulador si es tracta de bombones.
- Comproveu que hàgiu tancat les claus dels cremadors.
- Aviseu immediatament el servei d'urgències de la companyia subministradora. Si es tracta de gas butà o propà en bombones, aviseu un instal·lador autoritzat perquè us revisi la instal·lació.
- Recordeu que una fuga de gas és un perill greu i que, en determinades condicions, el gas pot explotar.

L'usuari titular de la instal·lació interior és el responsable de l'ús, conservació, manteniment i adequació a les normes, i té l'obligació de fer-la revisar cada quatre anys per un instal·lador autoritzat, que ha d'estendre un certificat acreditatiu del bon estat i adequació a la normativa vigent de la instal·lació.

Les companyies subministradores faciliten als usuaris un llibret amb instruccions i consells pràctics per mantenir les instal·lacions en bon estat i fer-ne un bon ús. Les regles bàsiques que s'han d'observar són les següents:

- Adquirir aparells de gas homologats i preparats per al tipus de gas que han de consumir.
- Evitar que s'apaguin les flames dels fogons quan es cuina.
- En absències llargues, tancar les claus de pas i la clau general de l'habitatge.
- No obstruir les reixetes, els forats de ventilació ni les sortides de gasos cremats i netejar-les periòdicament.

Cada quatre anys, fer la revisió preceptiva de la instal·lació de gas.

A més, si s'utilitzen bombones de gas:

- Vigilar l'estat, la caducitat i la col·locació del tub flexible de la cuina i les estufes.
- Assegurar-nos d'instal·lar correctament el regulador a la bombona i tancar la clau de pas quan no s'utilitzi.
- No tenir enceses les estufes mentre dormim i, quan ho estiguin, vigilar de no posar-les prop de materials inflamables (cortines, mobles, etc.) i tenir l'estança ventilada (pel monòxid i el diòxid de carboni).
- No emmagatzemar les bombones plenes prop de focus de calor (llars de foc, radiadors, etc.). Tampoc no s'han d'exposar a l'acció prolongada de raigs de sol, especialment a l'estiu.



activitats proposades

9. Relaciona els avantatges i els inconvenients d'utilitzar gas combustible en lloc de llenya o carbó, per satisfer les necessitats de calor en un habitatge.
10. Quins són els gasos combustibles més utilitzats? Explica com es distribueixen fins als habitatges.
11. Descriu la instal·lació de gas de casa teva: tipus de gas, claus de pas i localització, gasodomèstics, canonades, ventilació dels locals, comptador de gas (si n'hi ha), etc.
12. En una estança sense reixetes de ventilació s'hi poden instal·lar gasodomèstics? Per què?
13. Quina és la principal característica d'un gasodomèstic de circuit estanc?
14. Si a casa teva utilitzeu gas canalitzat, agafa un rebut del gas i detalla els punts següents: període facturat, tipus de gas, tarifa i conceptes facturats.
15. Que cal fer si en entrar en una casa sentim olor de gas?

4. La instal·lació elèctrica

L'electricitat és una energia fàcil d'obtenir, de transportar i de transformar en altres energies, amb poques pèrdues (rendiments elevats). Aquestes propietats i el fet de ser fàcil i còmode de fer servir fan de l'electricitat la font d'energia més utilitzada en els habitatges, de manera que molts aparells domèstics hi funcionen: llums, electrodomèstics, aparells de televisió, equips de música, ordinadors, etc.

La **instal·lació elèctrica** té la funció de subministrar energia elèctrica a l'habitatge, tot garantint la seguretat de les persones i el bon funcionament dels aparells i de la mateixa instal·lació.

Ahora, però, si la instal·lació no reuneix les condicions adequades, hi ha el perill que es produeixin incendis i electrocucions.

L'ús generalitzat de l'electricitat i l'exigència d'unes instal·lacions segures i fiables va motivar que l'Administració elaborés el **Reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT)**. El **REBT** especifica les condicions que han de complir les instal·lacions elèctriques connectades a una tensió definida com a baixa (exemple: **230 V**) a fi d'assegurar-ne el bon funcionament i garantir la seguretat de les persones i dels edificis on estan instal·lades.

L'energia elèctrica generada a les centrals elèctriques arriba als edificis a través de la xarxa de transport i de la xarxa de distribució, connectades a través d'estacions transformadores que adequen la tensió de la xarxa a la funció que han de fer: **alta tensió** per al transport (110, **230**, **400 kV**), **mitjana tensió** per a la distribució als grans centres de consum (45,66 kV) i **baixa tensió** per a la distribució als usuaris (**230** o **400 V**).

La **instal·lació elèctrica** d'un habitatge està formada per diferents *circuits* independents, de manera que si es produeix una avaria (sobrecàrrega o curtcircuit) en un circuit, els altres continuen funcionant, cosa que també facilita la localització de l'avaria.

Com ja saps, un **circuit** és el *conjunt d'elements* (conductors, endolls, interruptors, etc) *destinats a portar el corrent elèctric a diferents receptors* (làmpades, rentadores, frigorífics, etc.).

L'actual REBT, vigent des de setembre de 2003, determina dos nivells o graus d'electrificació per als habitatges:

- **Electrificació bàsica.** disposa d'un mínim de cinc circuits, per a la utilització dels aparells d'ús comú (enllumenat, frigorífic, rentadora, rentavaixelles, termo, cuina i forn elèctric). Permet el funcionament simultani d'una potència total no inferior 5 750 W a 230 V.
- **Electrificació elevada.** disposa de més de cinc circuits que permeten el funcionament simultani d'una potència total no inferior a 9 200 W a 230 V.

Seràn d'electrificació elevada els habitatges de més de 160 m² de superfície útil, i els que disposin de sistema de calefacció elèctric o de condicionament d'aire. La potència a contractar per l'usuari dependrà de la utilització que en faci de la instal·lació elèctrica.



Elements de la xarxa elèctrica d'un edifici.



Centralització de comptadors.

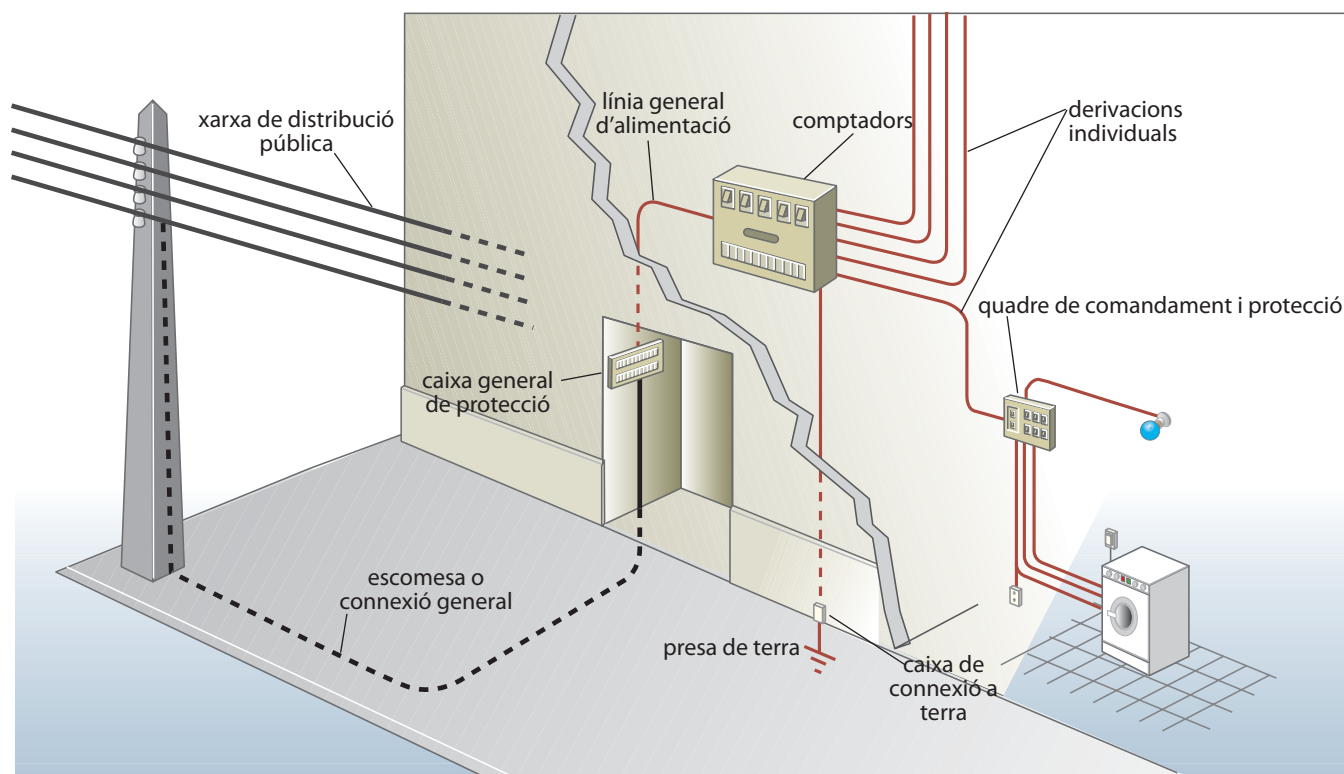
Elements constitutius de la instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica d'un edifici d'habitatges està formada per la **instal·lació d'enllaç** i per la **instal·lació interior** de cada habitatge, i també per la instal·lació elèctrica dels elements comuns de l'edifici (llum de l'escala, ascensor, etc.).

Instal·lació d'enllaç

La instal·lació d'enllaç uneix la xarxa de distribució pública amb la instal·lació interior de cada habitatge. Es compon dels següents elements:

- **L'escomesa o connexió general.** És la part de la instal·lació compresa entre la xarxa de distribució i la caixa general de protecció.
- **La caixa general de protecció.** És la caixa que conté els fusibles destinats a protegir la línia general d'alimentació. Es col·loca a l'exterior de l'edifici.
- **La línia general d'alimentació.** Uneix la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors.
- **La centralització de comptadors.** És el conjunt de comptadors i els elements de protecció i connexió de les derivacions individuals.



Instal·lació d'enllaç.

El **comptador elèctric** és l'aparell que mesura l'energia elèctrica, en quilowatts hora (kWh), consumida per cada abonat. Un kWh equival a l'energia consumida per un aparell d'1 kW de potència durant una hora, o la d'un aparell de 0,5 kW durant dues hores, ja que l'energia elèctrica (W) és igual a la potència (P) multiplicada pel temps (t):

$$W = P \cdot t$$

En els edificis d'habitatges els comptadors, encara que es poden instal·lar de forma individual, acostumen a instal·lar-se agrupats en un recinte de característiques adequades, situat, generalment, a la planta baixa. En aquest recinte hi ha el **born de connexió a terra** que uneix la **presa de terra** amb els conductors de protecció de cada derivació individual; la presa de terra està en contacte amb el subsòl de l'edifici. Aquests elements constitueixen una part fonamental del circuit de protecció contra els contactes indirectes i també descàrregues d'origen atmosfèric (llampecs) que poden afectar la seguretat tant dels usuaris com de la instal·lació.

- La **derivació individual**. És la línia elèctrica que uneix el comptador amb els elements del quadre de comandament i protecció de l'habitatge. Aquesta línia està formada per tres conductors: de fase, neutre i de terra (protecció).

En la instal·lació d'enllaç dels habitatges unifamiliars nous no hi ha línia general d'alimentació. La caixa general de protecció i el comptador estan enllaçats directament i allotjats en una caixa adequada, a l'exterior de l'edifici, de manera que les lectures del consum elèctric, indicades al comptador, es fan del carrer estant.



Detall d'un comptador d'electricitat.

La instal·lació interior

La instal·lació interior d'un habitatge està formada pel quadre de comandament i protecció, els circuits d'alimentació dels receptors, el circuit de connexió a terra i els receptors.

Quadre de comandament i protecció

És el conjunt d'elements destinats a la seguretat, la protecció i el control de la instal·lació interior. Es col·loca a l'origen de la instal·lació, tan a prop de l'entrada de l'habitatge com sigui possible, dins d'una caixa de protecció generalment encastrada a la paret.



Interruptor de control de potència màxima (ICPM).



Quadre de comandament i protecció.



Sabies que...

Si un electrodomèstic provoca una fuga de corrent en la instal·lació o un nen toca un endoll, l'interruptor es dispara i talla el subministrament elèctric. El tall del corrent no elimina només el perill d'electrocució, sinó també el d'incendi, i evita efectes nocius per a la instal·lació, els aparells receptors i el mateix habitatge.



La característica d'un **ID** és la seva sensibilitat (I_s), que és el valor del corrent derivat (corrent de fuga) a partir del qual es desconnecta. Els ID dels habitatges tenen un $I_s = 30 \text{ mA}$.

Els elements que conté són els següents:

- **L'interruptor de control de potència màxima (ICPM).** És l'interruptor general automàtic de la instal·lació interior. Disposa de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, però la seva funció principal és evitar que la potència subministrada per la companyia superi la potència contractada per l'usuari; per això es precinta, per evitar-ne la manipulació.

La característica més important d'un **ICPM** és la intensitat nominal (I_n), que correspon al valor de la intensitat del corrent a partir de la qual detecta una sobrecàrrega i obre el circuit automàticament. El valor de la I_n (10, 15, 20, 25, 30... ampers) de l'ICPM depèn de la potència contractada. Per exemple, en un habitatge alimentat a 230 V i amb una potència (P) contractada de 4600 W, l'ICPM instal·lat ha de tenir una I_n de 20 A, perquè ja saps que:

$$I_n = \frac{P}{V} = \frac{4600 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 20 \text{ A}$$

En aquesta instal·lació l'ICPM tallarà automàticament el subministrament quan a la instal·lació de l'habitatge hi circuli un corrent superior als 20 A, la qual cosa significa que la potència consumida és superior als 4600 W contractats.

- **L'interruptor general automàtic (IGA).** És l'interruptor general de la instal·lació interior. Es pot accionar manualment i disposa de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- **L'interruptor diferencial (ID).** Protegeix les persones del perill d'electrocució per descàrregues elèctriques, en eliminar-les o reduir-les a valors d'intensitat que no són perillosos per al cos humà. La seva funció és detectar corrents de fuga en la instal·lació i, per tant, evitar molts accidents.

L>ID disposa d'un pulsador de prova que, en pitjar-lo, provoca un corrent de fuga controlat que dispara l'interruptor. És recomanable accionar-lo periòdicament per verificar que l'interruptor funciona correctament; si es detecta cap deficiència, cal avisar un tècnic qualificat perquè el canviï.

S'ha d'instal·lar, com a mínim, un ID per cada cinc circuits d'alimentació.



Interruptor diferencial i PIA (petit interruptor automàtic).

- **Els petits interruptors automàtics (PIA).** Protegeixen tots els circuits contra sobrecàrregues i curtcircuits; per tant, hi ha tants PIA com circuits tingui la instal·lació interior. N'hi ha de diferents I_n (5, 15, 20 o 25 ampers). Perquè el circuit funcioni correctament cal que el PIA subministri la potència màxima susceptible de funcionar simultàniament en aquest circuit; per exemple, si la potència dels aparells que han de funcionar al mateix temps en un circuit de 230 V és de 2000 W:

$$I_n = \frac{P}{V} = \frac{2000 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 8,69 \text{ A}$$

Llavors el PIA que cal instal·lar serà un $d'I_n = 10A \geq 8,69 A$

- **El born de terra o de protecció.** La seva funció és connectar la presa de terra amb el circuit de connexió a terra de la instal·lació interior. S'utilitza per comprovar l'aïllament dels conductors actius o fases respecte del terra.



Descarregadors.

- **El dispositiu de protecció contra sobretensions (DPS).** També anomenat descarregador, és un dispositiu que en detectar una sobretensió perillosa per a la instal·lació la desvia directament cap el terra de la instal·lació a través dels conductors de protecció.

A partir del febrer del 2007, aquest element és obligatori incorporar-lo a la majoria d'instal·lacions domèstiques, en funció del tipus d'escomesa, i de la situació geogràfica.

Els circuits d'alimentació

El corrent elèctric es distribueix per l'habitatge per mitjà de diversos **circuits** que alimenten els diferents receptors. Aquests circuits tenen l'origen en un PIA i estan formats per:

- **Els conductors.** Són els cables que enllacen els diferents elements del circuit per portar el corrent fins als receptors. Són de coure i estan aïllats amb un recobriments de material plàstic. En el **REBT** s'especifica la intensitat màxima admissible per a cada conductor segons la secció, el tipus de material aïllant i el sistema d'instal·lació.

Per identificar els conductors s'utilitzen recobriments de diferents colors: marró, negre o gris per als **conductors de fase**, blau per al **neutre** i verd-groc per al de **protecció**.

Els **aparells de comandament** són els dispositius que ens permeten maniobrar o governar el funcionament de la instal·lació elèctrica, segons la nostra voluntat: **interruptors, pulsadors, commutadors i encreuaments**. S'instal·len dins de caixes aïllants, generalment, encastades a la paret.



Un **curtcircuit** és un accident que es produeix quan la intensitat del corrent elèctric puja molt i sobtadament. Pot provocar incendis i, fins i tot, explosions. Una **sobrecàrrega** es produeix quan la intensitat del corrent és superior a la prevista, amb valors no gaire elevats però que poden actuar durant un cert temps. Per exemple, quan connectem en una línia una potència lleugerament superior a la prevista.



Conductors de fase, neutre i de protecció.

Els **aparells de connexió**: s'utilitzen per empalmar i derivar els conductors, i per connectar els receptors al circuit. Ho són les **bases d'endolls**, els **portalàmpades**, les **clavilles**, les **regletes**, etc.

Les **canalitzacions**: protegeixen els conductors i els aparells de la instal·lació dels agents externs (cops, humitat, pols, etc.) i en faciliten la col·locació. Són els **tubs de protecció** i les **caixes d'empalmament i derivació** per als conductors i les **caixes per a la fixació** dels aparells de comandament i connexió. En els habitatges, on les instal·lacions solen anar encastades a la paret, s'utilitzen els tubs protectors de plàstic flexible i les caixes de PVC.



Caixes encastades amb tubs de plàstic flexible.



Aparells de comandament i endoll amb presa de terra.



Aparells de connexió.

El circuit de connexió a terra

És el circuit de la instal·lació elèctrica que té la funció de protegir les persones dels contactes indirectes amb l'electricitat, i ho fa derivant cap a terra les fuites de corrent que es produeixen a les masses metàl·liques a través dels conductors de protecció (amb recobriments verd-groc); per això es connecten a les preses de terra dels endolls i dels receptors que en tinguin, ja que aquests conductors estan enllaçats amb la presa de terra general de l'edifici a través del born de protecció de la caixa general de protecció i del conductor de protecció de la instal·lació d'enllaç.

La comprovació de la bona qualitat de la xarxa de connexió a terra és molt important, perquè una xarxa de connexió a terra en males condicions és un perill, en comptes d'un sistema de protecció.

Els receptors

Els receptors són els aparells que funcionen amb energia elèctrica: làmpades, rentadores, frigorífics, ordinadors, equips de música, aparells de TV, etc. En un sentit més ampli, els podem designar amb el nom d'electrodomèstics: aparells elèctrics destinats a augmentar el confort en els habitatges.

Per informar als consumidors de l'eficiència energètica dels electrodomèstics que ofereix el mercat, als països de la UE hi ha instaurat el sistema d'etiquetes energètiques. Cada electrodomèstic es classifica, segons el consum elèctric, dins d'una de les set classes energètiques: de la lletra A, per als més eficients, fins a la lletra G, per als menys eficients.

Per exemple, un frigorífic de la classe A consumeix el 55 % menys que un frigorífic de classe E (referència 100), i un de classe G el 25 % més que un de classe E.

Les etiquetes donen altres informacions sobre l'aparell, per exemple el soroll que fa, que ens permetran elegir-lo, no tan sols en funció del seu disseny exterior o de la publicitat.

Classes energètiques		Consum d'energia	Avaluació
A	< 55 %		Baix consum d'energia
B	55-75 %		
C	75-90 %		Consum d'energia mitjà
D	90-100 %		
E	100-110 %		
F	110-125 %		Alt consum d'energia
G	> 125 %		
A partir de l'any 2003 s'han afegit a l'escala dues noves categories, l'A+ i l'A++, que assolixen nivells d'eficiència encara més alts.			

El rebut de la llum

Les empreses subministradores d'energia elèctrica determinen el cost de l'energia que consumim mitjançant la **tarifació elèctrica**. Aquest sistema és el que consta a la factura coneguda com a rebut de la llum, en el qual, com en el del gas, s'especifica el que s'ha de pagar pel servei i pel consum d'energia elèctrica en un període determinat (normalment dos mesos). El seu import és la suma dels conceptes següents:

- La **facturació de potència**, que és la part fixa del rebut. És determinada per una quantitat per kW de potència contractada per cada mes facturat.



Etiqueta energètica d'un rentaplats.

- La **facturació d'energia**, que és la part variable del rebut. Depèn del consum d'energia (real o estimat) durant el període facturat. Es calcula multiplicant els kWh consumits pel preu del kWh.
- L'import del **lloguer del comptador**, quan aquest és propietat de la companyia subministradora.
- Els **impostos i taxes** vigents i l'**IVA** corresponent.

Normalment, els habitatges amb calefacció elèctrica o climatització tenen contractada la tarifa nocturna, que suposa una bonificació important (55 %) en el preu dels kWh consumits a la nit (des de les 23 h fins a les 7 h, a l'hivern, i des de les 24 h fins a les 8 h, a l'estiu). Per això, han de disposar d'un comptador que mesura el consum de dia i de nit per separat.

Facturació

Concepte	Càlculs	Imports Eur
Potència	3,3 kW x 2 x 1,415263 eur	9,34
Cost del Consum	138 kWh x 0,080401 eur	11,10
	Subtotal	20,44
Impost sobre Electricitat	20,44 eur x 1,05113 x 4,864 %	1,05
Conservació de l'aparell	2 x 0,27 eur	0,54
	Base imposable	22,03
I.V.A.	16 % de 22,03	3,52
Total Factura		25,55 Eur

Ús, conservació i seguretat de la instal·lació elèctrica

L'usuari titular de la instal·lació és el responsable de l'ús, la conservació i el manteniment, d'acord amb les condicions de seguretat que fixa el REBT. És recomanable revisar tota la instal·lació cada cinc anys. Tant les revisions com les reparacions les ha de fer un instal·lador autoritzat.

Les causes més freqüents de descàrregues elèctriques, que poden produir electrocucions i incendis, són l'ús d'aparells i materials en mal estat, defectes d'aïllament, instal·lacions defectuoses o actituds incorrectes.

Sempre cal tenir en compte les normes bàsiques següents:

- Tingueu la instal·lació amb els dispositius de protecció adequats: ID, PIA i presa de terra en tots els aparells amb parts metàl·liques accessibles.

- Comproveu periòdicament que l'ID funciona correctament.
- Endol·leu els electrodomèstics amb presa de terra, només amb bases d'endoll amb presa de terra.
- No connecteu habitualment electrodomèstics amb cables allargadors.
- No abuseu de les connexions múltiples (lladres) en un mateix endoll.
- Eviteu empalmar cables. Les connexions entre conductors s'han de fer dins les caixes apropiades.
- No toqueu mai aparells ni conductors elèctrics amb les mans o els peus molls, o sobre el terra humit.
- Al bany, no hi tingueu aparells elèctrics endollats a l'abast de la mà.
- Si hi ha nens a casa, col·loqueu clavilles–tap de plàstic als endolls.

La instal·lació de la cambra de bany és la més perillosa de l'habitatge, a causa de la utilització contínua de l'aigua. Per garantir la seguretat dels usuaris el REBT restringeix o prohibeix en alguns llocs (com ara a la part de la banyera o de la dutxa) la col·locació d'elements de la instal·lació elèctrica.

activitats proposades



- 16.** Anomena tres o quatre raons del perquè l'electricitat és la font d'energia més utilitzada a la majoria d'habitatges.
- 17.** Què és el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió?
- 18.** Quina és la funció de la instal·lació d'enllaç? Enumera'n els components.
- 19.** Un frigorífic de 200 W de potència funciona 8 hores al dia. Calcula l'energia que consumeix cada dos mesos (1 mes = 30 dies) i la seva despesa si el preu del kWh és 0,08 euros.
- 20.** Observa el quadre de comandament i protecció de casa teva i contesta les preguntes següents:
 - a) Quins aparells hi ha instal·lats?
 - b) Quina potència teniu contractada?
 - c) A quin grau d'electrificació correspon?
 - d) El nombre de circuits es correspon amb el grau d'electrificació?
- 21.** Calcula la intensitat nominal I_n de l'ICPM que s'ha d'instal·lar en un habitatge que ha contractat una potència de 5,75 kW, si està alimentada a 230 V.
- 22.** Un circuit interior connectat a 230 V està protegit per un PIA de 10 A. Què passarà si hi connectem una estufa de 2,5 kW? Què haurem de fer perquè l'estufa funcioni correctament?
- 23.** La rentadora elèctrica s'ha de connectar a un endoll amb presa de terra? Per què?
- 24.** Quina diferència hi ha entre un interruptor de control de potència màxima (ICPM) i un interruptor diferencial (ID)?

5.

Les instal·lacions de calefacció i climatització

La sensació de confort ambiental a l'interior d'un edifici és determinada per les condicions de temperatura (de 20 a 22 °C a l'hivern i de 24 a 26 °C a l'estiu) i d'humitat relativa de l'aire (45 %-60 %), amb independència de les condicions climàtiques de l'exterior.

Per mantenir la temperatura en aquestes condicions s'utilitzen les instal·lacions de **calefacció** a l'hivern i les de **refrigeració** a l'estiu, o bé les de **climatització** que, a més d'escalfar o refrigerar l'aire, permeten controlar-ne la humitat.

La **instal·lació de calefacció** controla la temperatura de l'habitatge i la manté superior a la de l'exterior.

La **instal·lació de refrigeració** controla la temperatura de l'habitatge i la manté inferior a la de l'exterior.

La **instal·lació de climatització** controla la temperatura i la humitat de l'habitatge i les manté en els valors adequats per al confort ambiental.

A causa de la climatologia del nostre país, en la majoria d'habitatges hi ha algun sistema de calefacció, però, a diferència dels locals comercials, no hi ha tanta exigència respecte a la refrigeració i el grau d'humitat. No obstant això, la demanda de condicions ambientals més confortables a qualsevol època de l'any fa que cada vegada hi hagi més habitatges amb instal·lacions de climatització.

Les instal·lacions de calefacció i climatització poden ser centralitzades o col·lectives per a tot un edifici d'habitatges o bé independents per a cada habitatge. El confort ambiental es pot obtenir amb una instal·lació individual per a tot l'habitatge o amb aparells unitaris per a cada estança (estufes de gas, de petroli, de lleïnyia o elèctriques, convectors, radiadors, condicionadors d'aire, etc.). Si els aparells unitaris són mòbils, es poden desplaçar d'una habitació a l'altra en funció de les necessitats.

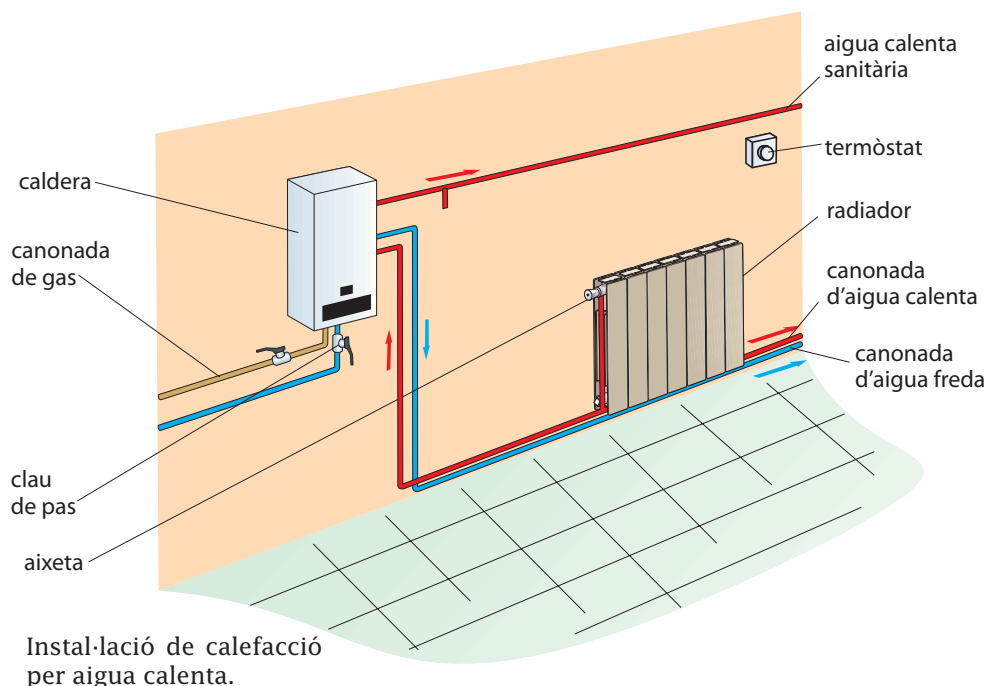
La instal·lació de calefacció

Segons els mecanismes de transmissió de la calor, podem classificar els **sistemes de calefacció** en:

- **Calefacció per convecció natural.** La transmissió de la calor es fa fonamentalment per convecció, mitjançant els radiadors. Normalment l'element transmissor és l'aigua; per això també es coneix com a **calefacció per aigua calenta**.
- **Calefacció per convecció forçada.** Bàsicament consisteix en un aparell de producció d'aire calent que l'impulsa per una xarxa de conduccions dins a l'estança a escalfar. També es coneix com a **calefacció per aire calent**.
- **Calefacció per radiació.** Es basa en l'aprofitament de la radiació com a forma d'emissió de calor. Consisteix a escalfar l'habitatge mitjançant canonades d'aigua calenta o resistències elèctriques encastades en terres, sostres i parets. Si només s'instal·la al terra, també es coneix com a **calefacció per terra tèrmic** o **terra radiant**.



Radiador d'alumini d'una instal·lació de calefacció.



El sistema més utilitzat, però, és la calefacció individual per aigua calenta. Els components bàsics d'aquesta instal·lació són: la caldera, el vas d'expansió, el circuit de distribució i els elements de regulació i control.

- La **caldera** s'encarrega d'escalfar l'aigua i distribuir-la pel circuit amb l'ajuda d'una bomba de circulació. En la majoria de cases també subministra l'aigua calenta sanitària (ACS). Habitualment les calderes funcionen amb gasoil, gas o electricitat.
- El **vas d'expansió** és l'element que absorbeix les dilatacions que experimenta l'aigua del circuit en escalfar-se. Les calderes modernes el solen dur incorporat.
- El **circuit de distribució de la calor** està format per un conjunt de **canonades, radiadors, purgadors, aixetes i claus de pas**. Les **canonades** són tubs, normalment de coure a les instal·lacions de superfície i amb multicapa a les encastades, que transporten l'aigua pel circuit. Els **radiadors o emissors de calor** transmeten la calor a l'ambient; normalment duen incorporada una aixeta que permet tancar-los. Hi ha radiadors de fosa de ferro, d'alumini i de xapa d'acer.

L'acumulació d'aire al circuit provoca sorolls i disminueix el rendiment calorífic de la instal·lació. Els **purgadors**, manuals o automàtics, eliminen l'aire que s'hi acumula. Es col·loquen en els radiadors i a la part més alta del recorregut de la instal·lació.



Caldera mixta de calefacció i d'ACS.

- Els **elements de regulació i control** regulen els paràmetres de confort i els mantenen en els nivells desitjats, alhora que permeten un ús més racional i econòmic de la instal·lació.

Els elements més usals són els **termòstats**, les **aixetes termostàtiques** i els **programadors**.

El **termòstat** regula la temperatura i la manté constant d'acord amb el valor seleccionat. Les **aixetes termostàtiques**, instal·lades a l'entrada de cada radiador, regulen la temperatura de l'estança i l'adeqüen a la funció a què està destinada (menjador, sala d'estar, dormitoris, etc.). Amb els **programadors** es controla d'una manera més eficient el sistema, ja que permeten programar seqüències de funcionament i selecció de temps i temperatures.

La instal·lació de climatització

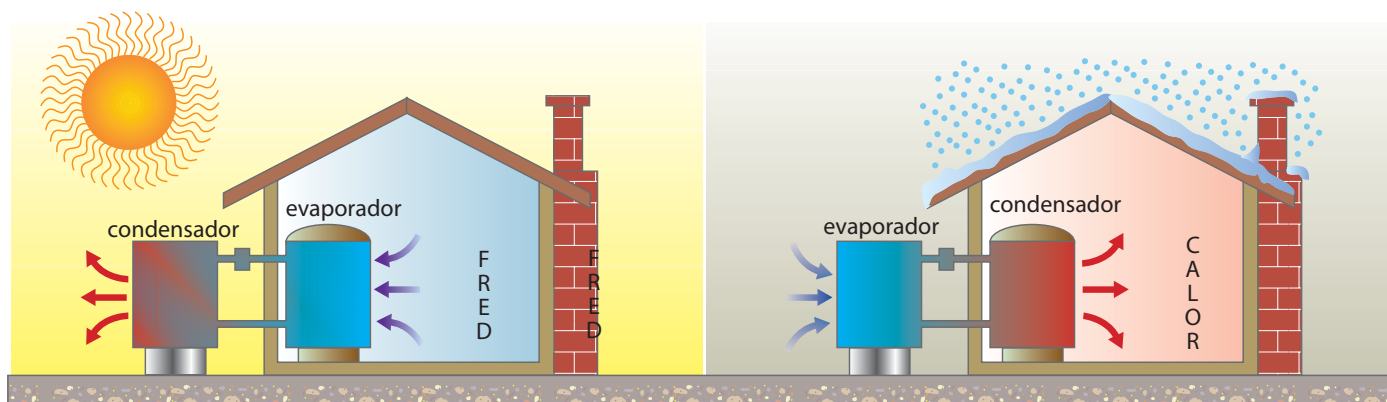
No hi ha gaires cases que tinguin instal·lació de refrigeració destinada exclusivament a refredar l'aire; habitualment, s'utilitzen aparells de climatització que refreden l'aire a l'estiu i l'escalfen a l'hivern, però també regulen el grau d'humitat i la renovació i el moviment de l'aire. Disposen de filtres que eliminen les partícules de pols, els fums i les males olors de l'aire.

L'aparell més utilitzat és la **bomba de calor**, que funciona com un frigorífic: un compressor accionat per un motor elèctric fa circular el fluid a través d'un **evaporador** i un **condensador**. Fixa't en el frigorífic de casa teva: l'evaporador que hi ha a l'interior agafa la calor de dins i la treu a fora mitjançant el condensador situat a l'exterior.



Condensadors d'un sistema de climatització.

La bomba de calor té dues unitats: una està en contacte amb l'aire de l'interior de l'habitatge i l'altra, amb el de l'exterior. Té un funcionament reversible: a l'estiu refreda l'habitatge, perquè la unitat interior actua d'evaporador i l'exterior de condensador, i a l'hivern l'escalfa, ja que l'exterior fa d'evaporador i la interior de condensador. És un sistema molt eficient que permet un estalvi d'energia notable.



estiu i aire condicionat

hivern i calefacció

Ús, conservació i seguretat de la instal·lació de calefacció i climatització

Per a les instal·lacions de calefacció, de climatització i d'aigua calenta sanitària, cal contractar el servei de manteniment i les revisions necessàries a una empresa o professional qualificats que ho puguin acreditar amb el carnet corresponent.

Per a una correcta utilització de la instal·lació de calefacció i per evitar possibles accidents, és aconsellable seguir les recomanacions següents:

- No manipuleu res que no conegueu, ni intenteu solucionar cap problema si no esteu molt segurs que el risc d'accident no pot augmentar.
- Si la instal·lació funciona malament, talleu sempre el subministrament d'energia o combustible a les calderes o escalfadors.
- No tapeu ni suprimiu les entrades o sortides d'aire del lloc on estigui col·locada la caldera. No hi emmagatzemeu matèries inflamables o combustibles.
- Si observeu fuites d'aigua o degoteigs, talleu immediatament el subministrament d'energia i aviseu el tècnic.
- Vigileu el nivell d'aigua del circuit. Si s'ha d'omplir, seguiu atentament les instruccions del fabricant.

activitats proposades

25. Explica la diferència entre calefactar, refrigerar i climatitzar un habitatge.
26. Descriu el sistema de calefacció de casa teva.
27. Explica en què es fonamenta un sistema de calefacció per aigua calenta. Enumera'n els components.
28. Descriu la funció dels elements de regulació i control d'un sistema de calefacció.
29. Per a què serveix la bomba de calor?

6. L'estalvi energètic és cosa de tots

L'energia que consumim prové, principalment, de les fonts no renovables (carbó, petroli, gas, etc.) i, per tant, exhauribles. A més, els sistemes emprats per produir energia generen residus, com ara el CO_2 , que contaminen i contribueixen a l'efecte hivernacle.

L'aigua –en molts llocs un bé escàs– es contamina fàcilment en contacte amb productes tòxics. Descontaminar l'aigua requereix una despesa energètica important.

Només per respecte al nostre entorn, hi ha motius suficients, a banda dels econòmics, per utilitzar tots els recursos, especialment els energètics, de manera eficaç i racional.

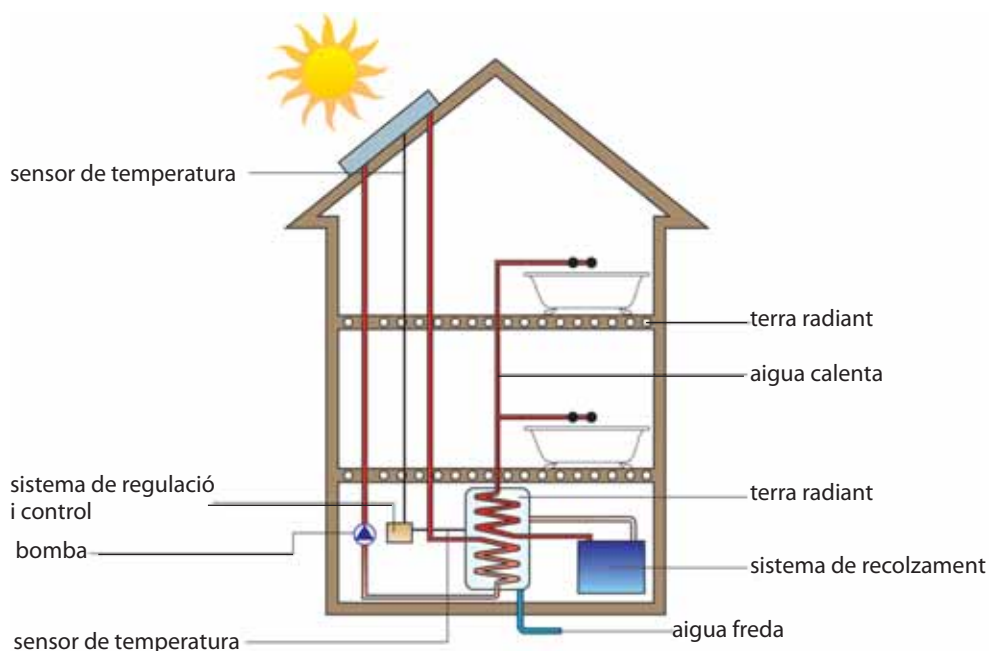
Bona part de l'energia que utilitzem a casa nostra s'escapa per parets i finestres, o bé es malbarata per culpa del consum excessiu de la calefacció i els electrodomèstics o dels sistemes d'il·luminació poc eficients. La calefacció i l'aigua calenta representen el 60% del consum domèstic d'energia. Hi ha moltes coses que podem fer per estalviar aigua i energia. Vegem-ne algunes.

En general

Mantenir les instal·lacions i els aparells en bon estat de funcionament i respectar-ne les normes d'ús.

Utilitzar electrodomèstics eficients (classes A, B o C).

Utilitzar energia solar tèrmica que permet reduir els consums energètics per l'escalfament d'aigua, ja que s'utilitza una quantitat menor de combustible, sigui gas, electricitat o gas-oil. L'actual Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), vigent des de setembre de 2006, obliga en els edificis de nova construcció a la instal·lació de panells o acumuladors solars en el sistema d'ACS.



Instal·lació d'energia solar tèrmica per ACS.

Si el vàter perd aigua, comprovar si s'ha de canviar la junta de la vàlvula de descàrrega, o si el nivell d'aigua a la cisterna és excessiu i vessa pels sobreeixidors. Hi ha cisternes que permeten regular el volum de la descàrrega i, per tant, estalviar aigua.

No abocar a la tassa del vàter o als desguassos deixalles, olis o productes contaminants (pintures, restes de medicaments, puntes de cigarrets, etc.): poden provocar embussos i contaminen les aigües residuals.

Utilitzar detergents biodegradables i sense fosfats. Els fosfats provoquen un gran creixement de les algues, les quals poden fer que disminueixi l'oxigen de les aigües del mar o dels rius.

Controlant la calç de l'aigua disminuïm la quantitat de detergent.

Calefacció i climatització

Disminuir les pèrdues de calor reforçant els aïllaments tèrmics o col·locant-ne de nous (cintes aïllants als marcs de portes i finestres, dobles vidres, etc.) pot reduir el consum d'energia, tant de la calefacció com de la refrigeració, entre el 20 i el 40 %.

Ajustar la temperatura confort a 20-21 °C a l'hivern i a 25-26 °C a l'estiu. Per cada grau que puja o baixa el nivell, el consum augmenta aproximadament el 10 %.

A l'hivern, aprofitar la llum i la calor del sol; a la nit, córrer les cortines i abaixar les persianes ajuda a mantenir la temperatura. A l'estiu, reduir els efectes del sol amb tendals i cortines.



Escalfadors per l'ACS

Instal·lar els escalfadors dins l'habitatge; a la terrassa hi ha més pèrdues d'energia.

Regular els termòstats dels escalfadors a 60 °C .

Il·luminació

Sempre que sigui possible, aprofitar la llum natural: és millor per a la vista i estalvia energia:

- Pintar les parets amb colors clars i mantenir les parets i els llums sense pols augmenta la lluminositat de les estances.
- Utilitzar làmpades electròniques redueix el consum d'energia fins a un 80 %.
- No deixar els llums encesos en habitacions buides.

Refrigeradors i congeladors

Mantenir la temperatura de conservació dels aliments entre 3 i 5 °C. Disminuir 1°C la temperatura incrementa el consum més del 5 % i no millora la qualitat de conservació.

Descongelar-los regularment; una capa de gel de 5 mm augmenta el consum en un 33 %.

Separar el serpentí del condensador uns 5 cm de la paret i procurar que no hi hagi pols facilita l'intercanvi de calor i evita que el motor funcioni més del compte.

Situar-los tan lluny com sigui possible de les zones de calor.

A les vacances, desconnectar-los i deixar-ne les portes obertes.

Cuina

No obrir la porta del forn quan funciona.

Quan l'olla arribi al punt d'ebullició, abaixar el foc. Mantenir-lo viu no significa que l'aliment es cogui abans.

Si la cocció ho permet, tapar les olles, paelles, etc., pot estalviar un 60 % d'energia i fins a un 80 % si es cuina amb olla de pressió.

Utilitzar el microones en lloc del forn per escalfar petites quantitats d'aliments cuinats.

Rentar

Utilitzar la rentadora i el rentavaixella plens i amb programes econòmics.

Rentar la roba a baixa temperatura, i sovint n'hi ha prou amb aigua freda.

Cambra de bany

Utilitzar estrictament l'aigua necessària. No s'ha de deixar l'aixeta oberta si no fem servir l'aigua (per exemple, mentre ens rentem les dents, ens ensabonem a la dutxa, etc.).

Dutxar-se en lloc de banyar-se; a la dutxa gastem 4 vegades menys d'aigua.



activitats proposades

- 30.** Raona per què estalviar energia implica contaminar menys el medi ambient.
- 31.** Indica tres maneres d'estalviar aigua, gas i electricitat que siguis capaç d'aplicar a casa teva.



Activitats a l'aula

[PRÀCTICA]

1. Si tenim contractada una potència de 5 750 W, quins aparells de la taula següent podem tenir connectats alhora? Quina serà la intensitat nominal (I_n) de l'ICPM si la tensió que tenim és de 230 V?

Aparell	Potència en watts (W)
Cuina elèctrica	3 000
Estufa 1	1 500
Estufa 2	2 200
Rentadora	2 500
Assecador de cabells	1 100
Forn elèctric	2 300
Microones	1 000
Rentavaixella	2 200

2. Fes un plànol de planta de la cambra de bany de casa teva a escala 1:50. Dibuixa-hi els aparells sanitaris i el recorregut probable de la canalització d'aigua freda amb blau i el de la calenta amb vermell. Utilitza els símbols normalitzats. Pots utilitzar el programa informàtic Autosketch.
3. Fes un plànol de planta de la teva habitació a una escala adequada per què càpiga en una fulla DIN A4 (1:25 o 1:50 i dibuixa-hi i situa-hi el mobiliari i els elements de la instal·lació elèctrica (làmpades, aparells de comandament i endolls), utilitzant la simbologia normalitzada. Pots utilitzar el programa informàtic Autosketch.
4. A la instal·lació elèctrica de casa teva, l'ID talla continuadament el subministrament, per què detecta un corrent de fuga provocat per un receptor amb un defecte d'aïllament. Enumera les accions, pas a pas, que hauràs de fer per localitzar el receptor avariats.
5. Fes un plànol de planta de la teva aula a escala 1:100

i dibuixa-hi i situa-hi els elements de les diferents instal·lacions utilitzant simbologia normalitzada. Fes una relació dels elements de cada instal·lació indicant la seva funció.

6. A les pàgines web de la xarxa Internet busca informació d'un fabricant d'aixetes i fes un breu informe sobre els tipus d'aixetes més utilitzades.
7. A la web: <http://www.gasnatural.com> informa't sobre les tarifes domèstiques i fes-ne un breu informe.
8. Informa't a les pàgines web d'Endesa de les normes d'ús, manteniment i estalvi de les instal·lacions elèctriques i fes-ne un breu informe.
9. Amb els teus companys i companyes realitzeu un mural on constin les regles bàsiques per estalviar energia i aigua als habitatges. Utilitzeu l'ordinador per escriure-les i col·loqueu el mural en un lloc ben visible de l'Institut.
10. Dissenya un full de càlcul que, introduint-hi el període de facturació (mesos sencers) i el consum d'energia, calculi l'import del rebut de la llum.
11. Fes el diagrama de blocs de com funciona una depuradora d'aigües residuals. Pots informar-te'n a la pàgina Web del departament de Medi Ambient de la Generalitat.
12. Busca informació sobre els panells solars i redacta un petit treball amb els punts següents:
 - a) Principi de funcionament.
 - b) Elements d'un panell solar.
 - c) Aplicacions.
 - d) Principals elements d'una instal·lació solar per l'obtenció d'ACS en un habitatge.



Activitats finals

1. Les instal·lacions de l'habitatge són:

- a) El conjunt d'elements encarregats de subministrar-hi i distribuir-hi l'aigua, l'energia i les comunicacions.
- b) El conjunt d'elements encarregats de subministrar-hi l'aigua l'energia i les comunicacions.
- c) El conjunt d'elements que permeten el consum d'energia.
- d) El conjunt d'elements que formen la cuina i el lavabo.

2. La xarxa d'aigua sanitària d'un habitatge està formada per:

- a) Les instal·lacions d'aigua freda i calenta.
- b) Les instal·lacions d'aigua calenta i la de sanejament.
- c) Les instal·lacions d'aigua freda, calenta i la de sanejament.
- d) La instal·lació d'evacuació de les aigües residuals.

3. La instal·lació de sanejament d'un habitatge té la funció de:

- a) Netejar les aigües residuals per reutilitzar-les.
- b) Recollir i canalitzar les aigües pluvials cap a les clavegueres.
- c) Recollir i canalitzar les aigües fecals, les residuals i les pluvials cap a les clavegueres.
- d) Netejar les aigües pluvials per reutilitzar-les.

4. En les instal·lacions de gas la funció principal de les reixetes de ventilació és:

- a) Facilitar l'intercanvi d'aire amb l'exterior per fer possible una bona combustió.
- b) Eliminar els gasos procedents de la combustió.
- c) Expulsar l'acumulació de gas en cas de fuga.
- d) Evitar les males olors.

5. La instal·lació d'enllaç és la part de la instal·lació elèctrica que enllaça:

- a) El quadre de comandament i protecció amb els diferents receptors.
- b) Els diferents receptors amb la posta a terra.

c) La xarxa de distribució pública amb la instal·lació interior de l'habitatge.

d) El comptador amb els diferents receptors.

6. L'ICPM del quadre de distribució i protecció de la instal·lació elèctrica interior d'un habitatge, té la funció de:

- a) Connectar i desconectar l'aparell de més potència.
- b) Detectar els curtcircuits.
- c) Detectar les sobrecàrregues.
- d) Evitar que la potència subministrada per la companyia superi la potència contractada per l'usuari.

7. La instal·lació de climatització d'un habitatge té la funció de:

- a) Controlar la temperatura i la humitat i mantenir-les als nivells de confort.
- b) Controlar que el grau d'humitat de l'aire no superi el 50%.
- c) Controlar la temperatura i mantenir-la superior a la de l'exterior.
- d) Controlar la temperatura i mantenir-la inferior a la de l'exterior.

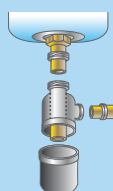
8. Completa les frases següents:

El conjunt d'elements que subministren i distribueixen l'aigua, l'energia i les comunicacions en els habitatges són

La instal·lació d'aigua d'un habitatge està formada per....., encarregada de subministrar i i per la xarxa de sanejament que fins

El quadre de distribució i protecció està format per i L'..... limita la potència màxima de funcionament a L'..... protegeix les persones del per Els protegeixen cada un dels circuits interiors de i

9. Els elements següents formen part de les instal·lacions d'un habitatge:



- Indica de quina instal·lació formen part.
- Indica la funció de cada un d'aquests elements.
- Completa els principals elements de cada una de les instal·lacions de què formen part.

10. A la foto de sota s'hi mostra un quadre de comandament i protecció de la instal·lació interior d'un habitatge:



Quadre de comandament.

- Indica els elements que la formen.
 - Indica la funció de cada un dels elements.
 - Indica els elements mínims que hauria de tenir, si fos el quadre d'un habitatge de 120 m² amb instal·lació d'aire condicionat.
11. Un circuit interior, connectat a 230 V, alimenta el forn d'una cuina de $P = 3 \text{ kW}$ està protegit per un PIA de 15 A. Hem fet una reforma a la cuina i ara hi hem posat una vitroceràmica de $P = 6000 \text{ W}$.
Què passarà i què haurem de fer perquè funcioni correctament?
12. Digues tres normes de seguretat que cal tenir en compte a les instal·lacions elèctriques.
13. Quina és la diferència principal entre la instal·lació de calefacció i la de climatització?
14. Indica les principals diferències que hi ha entre una instal·lació de gas natural i una de gas butà.
15. Explica per què una casa ben aïllada tèrmicament és el millor sistema d'estalvi energètic.
Indica algunes solucions per millorar l'aïllament d'un habitatge.