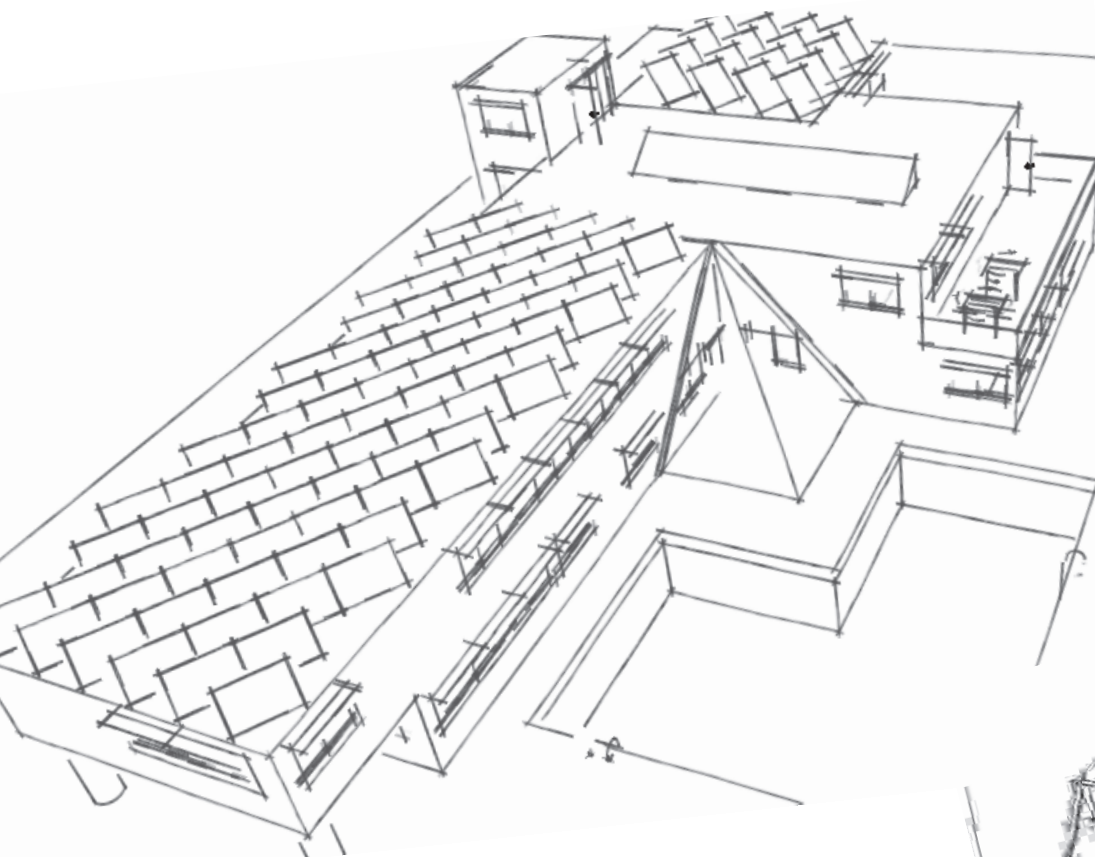
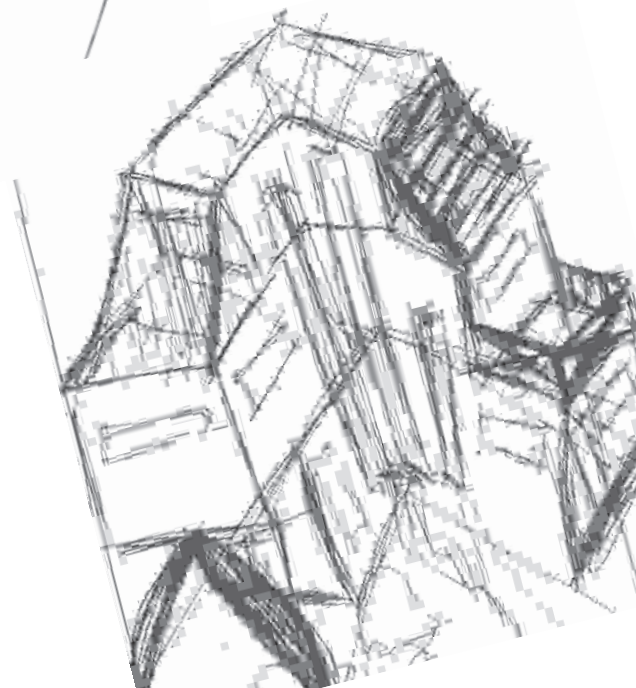
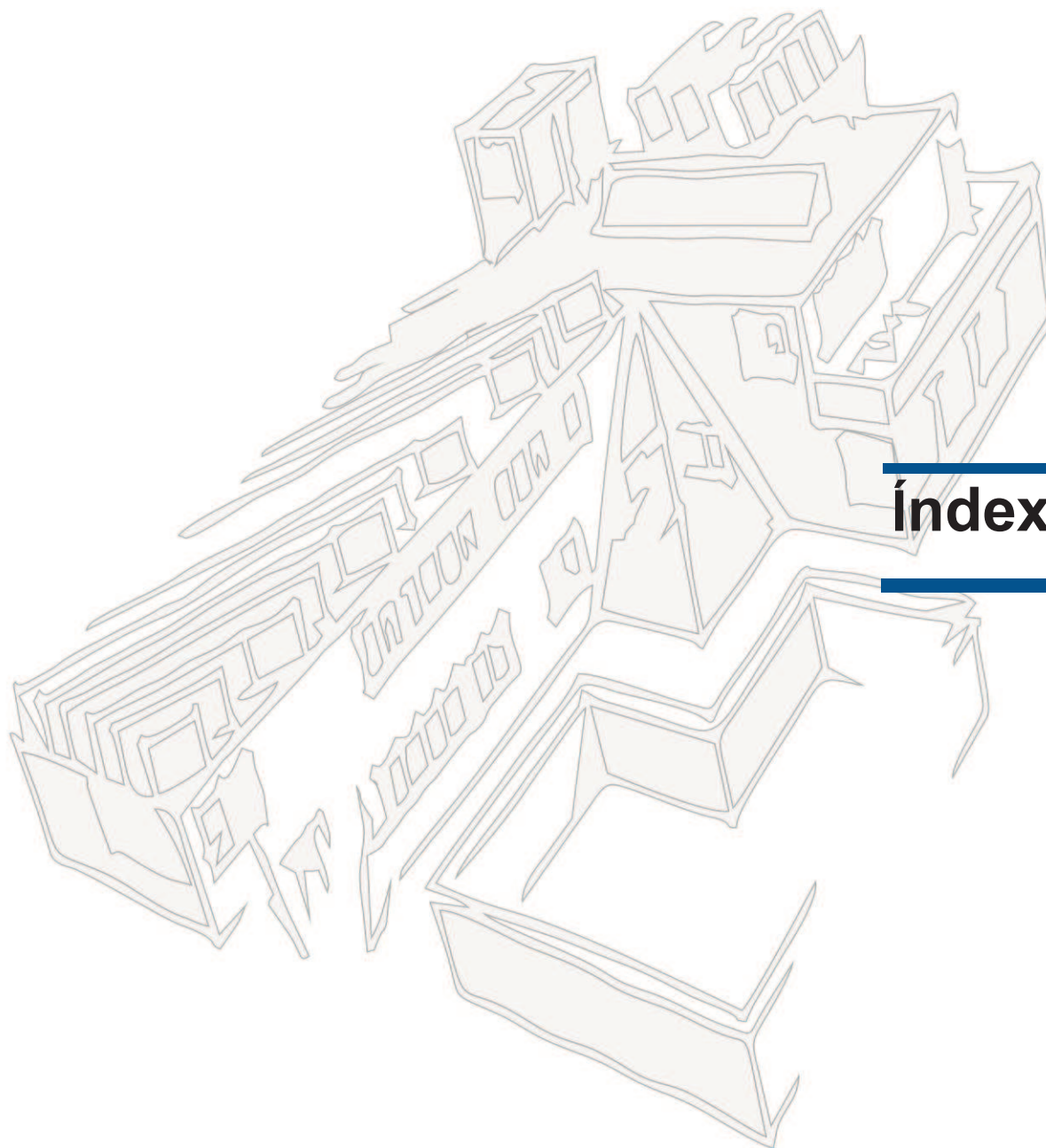


Disseny arquitectònic d'una casa de colònies autosuficient energèticament



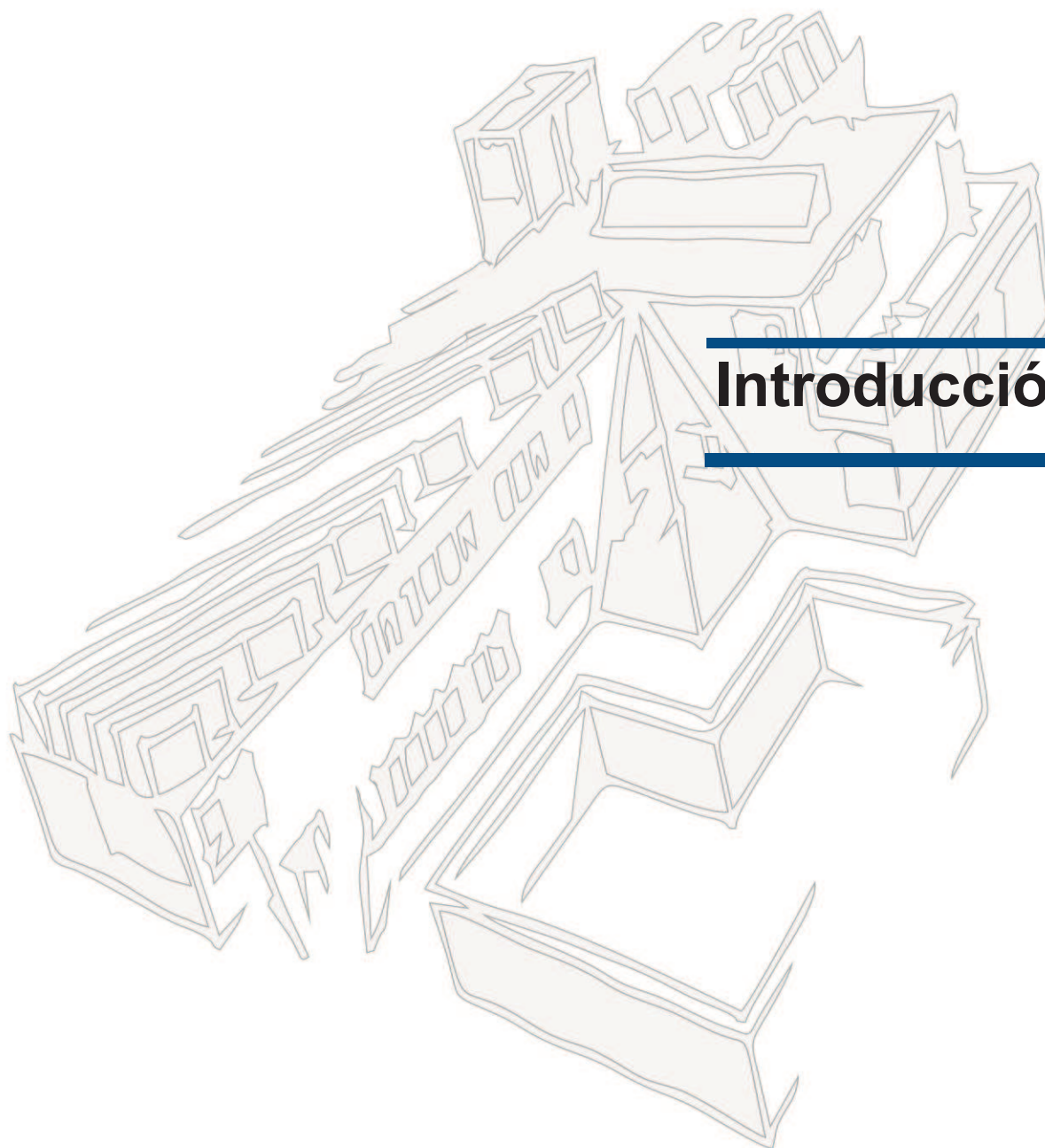
Nom: **Gerard Colomer Castelló**
Curs: **2n Batxillerat B**
Tutor: **Víctor Puig**
Data: **17/10/2011**





Índex

| | |
|---|----|
| Índex | 1 |
| Introducció | 3 |
| Descripció del projecte | 7 |
| Localització | 20 |
| Orientació | 25 |
| Exemple d'una casa ecològica real..... | 28 |
| Entrevista a Manolo, propietari d'un habitatge eco-sostenible situat a Ridaura..... | 39 |
| L'arquitectura solar passiva..... | 50 |
| <i>Voladissos</i> | 51 |
| Hivernacle | 54 |
| <i>Mur calefactor en forma de niu d'abelles</i> | 55 |
| <i>Mur trombe</i> | 56 |
| Energies alternatives..... | 58 |
| <i>Energia solar</i> | 61 |
| <i>Energia eòlica</i> | 70 |
| <i>Energia geotèrmica</i> | 75 |
| Central hidroelèctrica reversible o central de bombeig | 79 |
| Aïllament tèrmic..... | 83 |
| <i>Aïllants tèrmics naturals:</i> | 84 |
| <i>Aïllants tèrmics artificials:</i> | 89 |
| Conclusions | 93 |
| Agraïments | 96 |
| Bibliografia | 98 |
| Plànols | |
| DVD amb video-recorregut per l'edifici | |
| Annex esborranys | |



Introducció

Amb l'enorme ventall de treballs que es poden realitzar vaig escollir aquest per diverses raons:

- El planeta actualment està passant per un canvi climàtic molt important contra el que ens hem de prevenir i actuar. Aquest canvi climàtic és degut, en gran mesura, a la contaminació que es llença a l'atmosfera per culpa de cremar els combustibles fòssils.

Els combustibles fòssils són una gran font d'energia, però cada vegada s'utilitza més l'energia nuclear que s'extreu mitjançant centrals nuclears. Aquestes, tenen un gran problema i és que els residus que generen són radioactius per un període de temps molt elevat. A més a més, tal com es va poder apreciar l'11 de març del 2011 fins hi tot en un país tan tecnològicament avançat com Japó hi poden passar grans desgràcies.

Tota aquesta energia és creada per ser consumida, i un dels grans grups de consumidors són els habitatges.

Es pot arribar a la conclusió doncs que si els habitatges no necessitessin aquesta energia el món podria ser més net i segur.

Si tots els habitatges fossin autosuficients s'enviarien molts menys gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera, no es necessitarien tantes centrals nuclears...

Amb aquest treball no es pretén convertir el món en un lloc més net ni segur sinó solament intentar posar el meu petit gra de sorra.

Tot hi no és un tema nou crec que és interessant que existeixin el màxim nombre de punts de vista.

La majoria de treballs, estudis i projectes que s'han realitzat es basen en el disseny d'un habitatge unifamiliar. De ser així no té gaire sentit que sigui aïllat i per tant que no estigui connectat a la xarxa elèctrica, ja que surt molt més a compte vendre l'electricitat produïda i comprar-la de nou que no emmagatzemar-la.

El tema comença a tenir més sentit si en comptes d'un habitatge unifamiliar es planteja un habitatge d'oci o lleure al costat de la natura, com podria ser una casa de colònies.

Amb aquests raonaments també s'hagués pogut basar el treball en una casa de turisme rural, però aquestes segueixen unes pautes ja establertes en quant a disseny, i això limita bastant el treball. Aquest, no està pensat per dissenyar una casa de colònies senzilla, incòmoda i difícil de viure-hi dia a dia i que no necessiti energia de l'exterior. El que es proposa és dissenyar una casa de colònies que sigui autosuficient energèticament, però que, a més a més, sigui confortable i pugui aportar els mateixos serveis que una que no ho és.

El que pretén aquest treball és donar una idea de que, a part dels habitatges unifamiliars, altres edificis, com en aquest cas una casa de colònies, poden arribar a ser autosuficients energèticament. És lògic buscar l'autosuficiència en una casa de colònies perquè així podria ser edificada en llocs on la xarxa elèctrica no arriba. Això significaria que les persones que hi anessin podrien gaudir d'una natura més verge sense haver de renunciar a les comoditats que proporciona tenir electricitat.

Tot hi això aquest treball es centra en el disseny arquitectònic de l'edifici.

Els objectius d'aquest treball són:

- Dissenyar una casa de colònies que es pugui abastir energèticament ella sola, sense estar connectada a cap xarxa de subministrament, utilitzant únicament energies alternatives. Aquest edifici estaria ubicat a Catalunya.
- Que sigui funcional. Com a funcional entenem que no hi hagi cap persona les 24 hores del dia procurant que tota l'energia es capta correctament, fent manteniment...
- Que l'habitatge tingui un disseny que l'integri a la natura, però que al mateix temps sigui moderna, funcional i que la seva demanda d'energia sigui mínima.

- Crear un edifici energèticament autosuficient, sense que això impliqui la realització de menys activitats.

- He escollit aquest treball perquè es mesclen aspectes d'arquitectura i d'enginyeria, dues carreres que m'agradaria cursar.

En el treball no es té en compte el tema de l'alimentació, ja que hi ha rutes o camins per poder abastir la casa. Tractant-se d'una casa de colònies, lògicament hi hauran espais en els quals es puguin realitzar activitats ja siguin lúdiques o didàctiques.

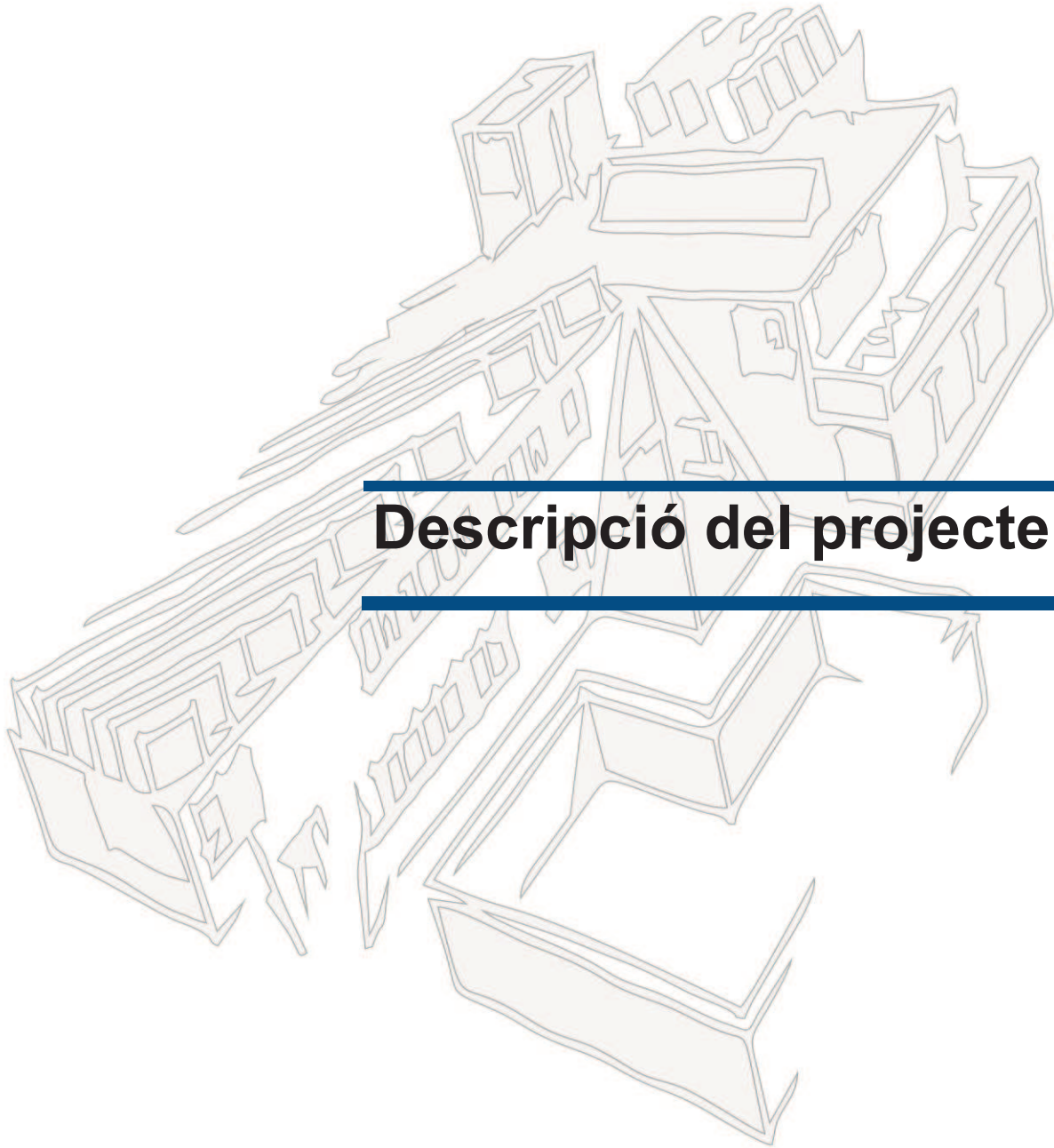
Actualment s'està intentant conscienciar els més petits que el medi s'ha de respectar i cuidar. Algunes cases de colònies intenten aconseguir aquest propòsit. Això és bastant difícil si els més petits veuen que la casa de colònies està al costat d'un petit poble. O que s'ha construït una línia elèctrica, tallant arbres i provocant impacte ambiental, només per abastir amb electricitat la casa.

Amb una casa de colònies com la que es proposa, els infants podrien gaudir de la natura en l'estat més pur, sense renunciar a les comoditats de l'electricitat.

Una casa autosuficient energèticament és un edifici que pot captar l'energia necessària del medi de manera ecològica, utilitzant energies alternatives.

* Mirar el DVD adjunt al treball per a video-recorregut per l'edifici en 3D. Aquest model ha estat creat amb SketchUp 8.

* Mirar plànols adjunts al treball. Aquests han estat creats amb CorelDraw X5.



Descripció del projecte

Aquest projecte consta d'una casa de colònies amb una capacitat per a 50 persones més 8 monitors o treballadors. Està situada en el municipi d'Aitona (Lleida).

La selecció d'aquest lloc ha estat meditada i estudiada tal com es pot apreciar en l'apartat localització d'aquest treball.

La diferencia d'aquesta casa de colònies respecte d'altres, és que aquesta es pot auto-abastir energèticament. Això significa que no necessita energia elèctrica de l'exterior...

Per aconseguir aquest objectiu s'han utilitzat principalment 3 energies alternatives: l'energia solar, l'energia eòlica i l'energia geotèrmica.

L'edifici té en el seu teulat un gran nombre de plaques solars per aprofitar l'energia provinent del sol, algunes tèrmiques i d'altres fotovoltaïques.

Per aconseguir energia calorífica a partir de l'energia geotèrmica, s'utilitza el mètode sota fonaments.

L'energia eòlica s'aprofita col·locant petits aerogeneradors a la part més alta del turó, que està situat al nord de l'edifici.

* Per aprofundir més aquest tema mireu l'apartat d'energies renovables.

El turó té diverses funcions i és un punt important a tenir en compte.

La part nord de tots els habitatges sol ser la zona on hi toca menys el sol, arriben més tempestes... El turó protegeix la casa d'aquests fenòmens. A més a més, aquest turó s'utilitza com a central de bombeig o central hidràulica de cycle combinat.

* Per a més informació mireu l'apartat de la central de bombeig.

L'habitatge té una forma de "L" amb el seu vèrtex orientat al nord; i s'aprofiten les seves cares orientades al sud per a ubicar-hi la major part de les estances.

D'aquesta manera s'evita la cara nord, que és la més freda i per on es perd més energia calorífica.

* Més informació a l'apartat sobre orientació.

L'edificació consta de dues plantes.

A la primera planta s'hi pot trobar:

- Hall o rebedor: amb un sofà, unes tauletes i unes plantes de decoració. Útil per un petit descans, reunions informals...



- Magatzem: en el magatzem hi trobem unes lleixes, calaixeres i algun element decoratiu. La funció principal d'aquesta estança és l'emmagatzematge de material.



- Lavabos de la primera planta: el lavabo masculí consta de 8 piques amb els seus corresponents miralls, 2 vàters i 2 urinaris. El lavabo femení consta de 8 piques amb els seus corresponents miralls i 3 vàters.

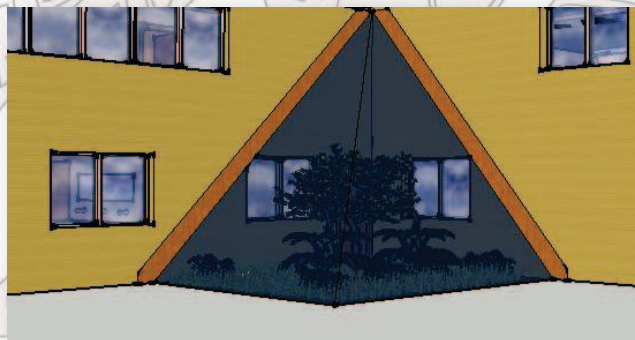


- Sala d'estar: sala espaiosa on hi ha 3 sofàs, 3 taules i una lleixa. Dissenyada per ser utilitzada com a sala d'esbarjo, sala de jocs en les estones lliures, per esbargir-se, llegir...

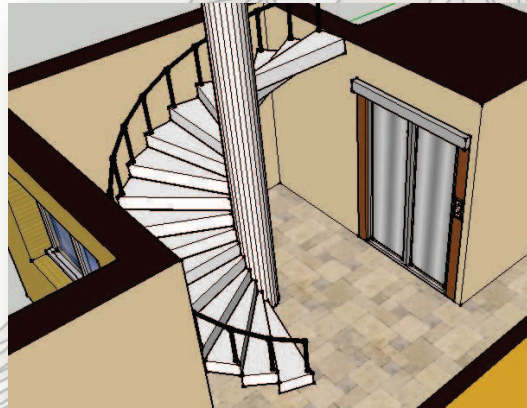


- Hivernacle: hivernacle de clima càlid. Aquest estança està situada a la cara sud de l'edifici. Això implica que rep una quantitat considerable de llum solar. En aquest hivernacle s'hi troben plantes que necessiten un clima més càlid. La temperatura d'aquest espai sol ser superior a la de la resta de l'edifici. El vidre és un vidre doble amb una càmera d'aire en el seu interior, augmentant així el seu aïllament. Les parts de la casa on s'hi fa més vida estan col·locades al costat de l'hivernacle, per la temperatura que aquest proporciona. Aquest hivernacle està connectat amb la resta de l'edifici per dues finestres i una porta que permeten graduar la quantitat d'energia calorífica que transmet a l'interior de l'edifici.

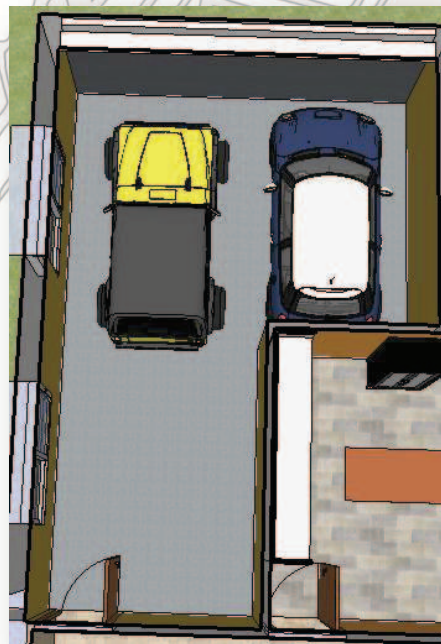
* Per a més informació consultat l'apartat d'arquitectura bioclimàtica.



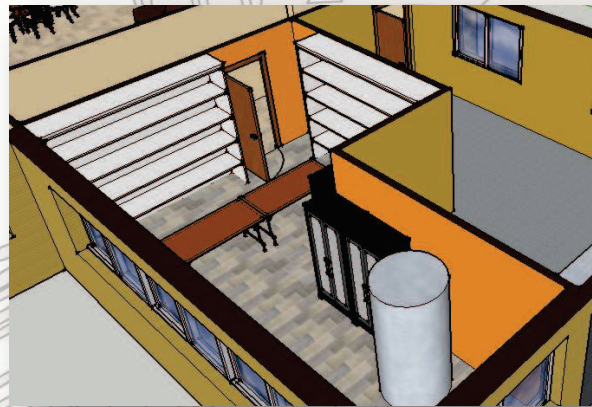
- Escales i ascensor: tenen un us funcional per a poder desplaçar-se d'una planta a una altre. L'ascensor és útil perquè persones amb algun tipus de discapacitat puguin accedir a la planta superior. Tant l'escala com l'ascensor arriben fins al terrat.



- Garatge: dissenyat per encabir dos vehicles de la mida d'un cotxe estàndard i algun altre vehicle de dimensions inferiors tals com una moto o un quad.



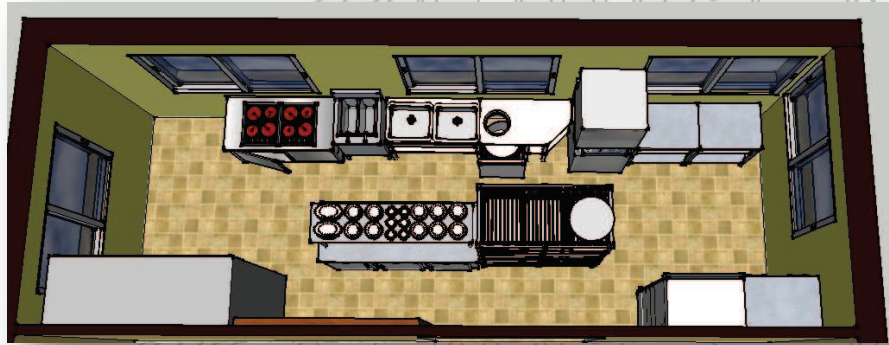
- Sala de calderes i magatzem: aquesta estança està pensada com a sala de calderes. És aquí on arriben tots els tubs provinents del sistema d'energia geotèrmica. Hi ha un dipòsit d'aigua i bateries elèctriques convencionals per assegurar un subministrament de corrent elèctric a l'edifici en cas que fallés la central de bombeig. Aquest espai també és utilitzat com a magatzem per a les eines.



- Menjador: consta de taules i cadires simples amb una capacitat per a 56 persones. El menjador està connectat amb la cuina per una porta corredora així com amb la sala d'estar.

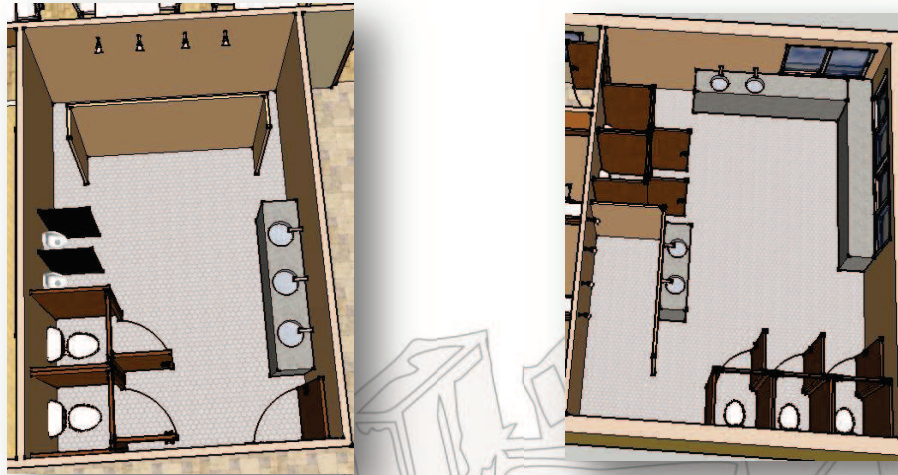


- **Cuina:** s'hi pot trobar una nevera industrial, un microones, un forn, una vitroceràmica, diversos armaris, una part central per a dipositar-hi els plats, 2 piques, 2 bullidores i 2 fregidores. Té el seu propi magatzem al costat. Aquest està connectat a l'exterior mitjançant un portal per així, poder abastir-lo més fàcilment.

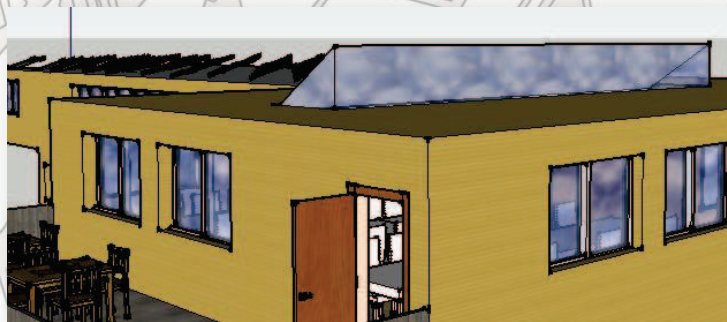


A la segona planta s'hi pot trobar:

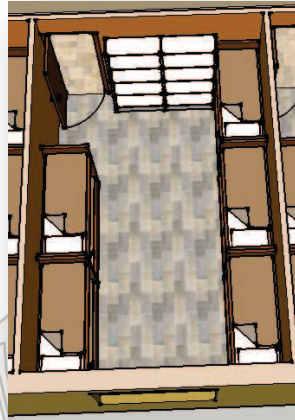
- **Lavabos de la segona planta:** el lavabo masculí consta de 2 vàters, 2 urinaris, 4 piques, 4 penjadors, 1 tamboret i 4 dutxes. El lavabo femení consta de 4 piques, 4 vàters, 4 penjadors, 1 tamboret i 4 dutxes. Els lavabos estan situats a banda i banda de les habitacions per tal que el trajecte sigui el menor possible.



- Per aconseguir llum natural i una millor ventilació en el lavabo masculí (ja que aquest no es troba connectat directament a l'exterior) s'utilitza un "lluernari". Un "lluernari" és un vidre vertical que surt del sostre que permet l'entrada de claror, escalfor i aire.



- Habitacions: cada habitació consta de unes lleixes i 5 lliteres per a dos persones cada una. Per tant, a cada habitació hi poden dormir un màxim de 10 persones amb les seves respectives pertinences.

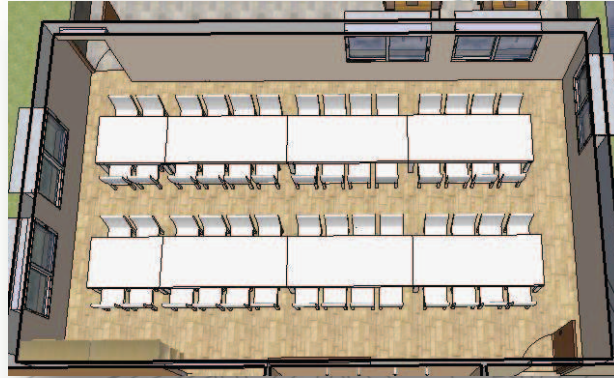


- Sala d'audiovisuals: sala de projeccions amb una capacitat per a 40 persones amb cadires simples que poden ser traslladades si fos necessari.

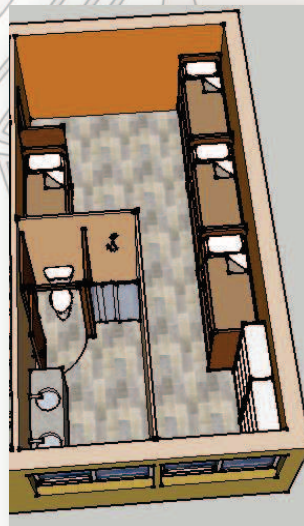


- Sala d'activitats: estança que conté taules i cadires amb una capacitat per a 56 persones. També hi ha armaris per emmagatzemar el material necessari. Aquesta estança ha estat dissenyada perquè s'hi puguin

realitzar activitats tan lúdiques com didàctiques en les que sigui necessari treballar assegut.



- Habitació dels monitors o treballadors: amb capacitat per a 8 persones. Conté 4 lliteres, una lleixa i un petit lavabo on hi ha una dutxa, dos piques, 4 penjadors, 1 tamboret i un vàter.



- Terrassa: està comunicada amb la sala d'activitats i conté 2 taules quadrades amb una capacitat total de 8 persones. Pensada per a realitzar alguna activitat en petits grups i per a relaxar-se.



* Per a més informació consultar els plànols (creats amb CorelDraw X5) o el disseny amb 3D.

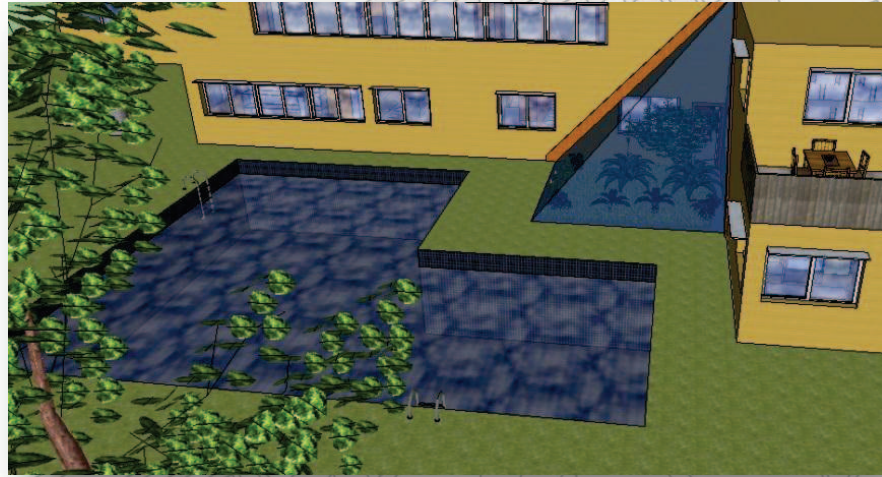
* Fotos extretes del model de la casa amb 3D creat amb SketchUp 8.

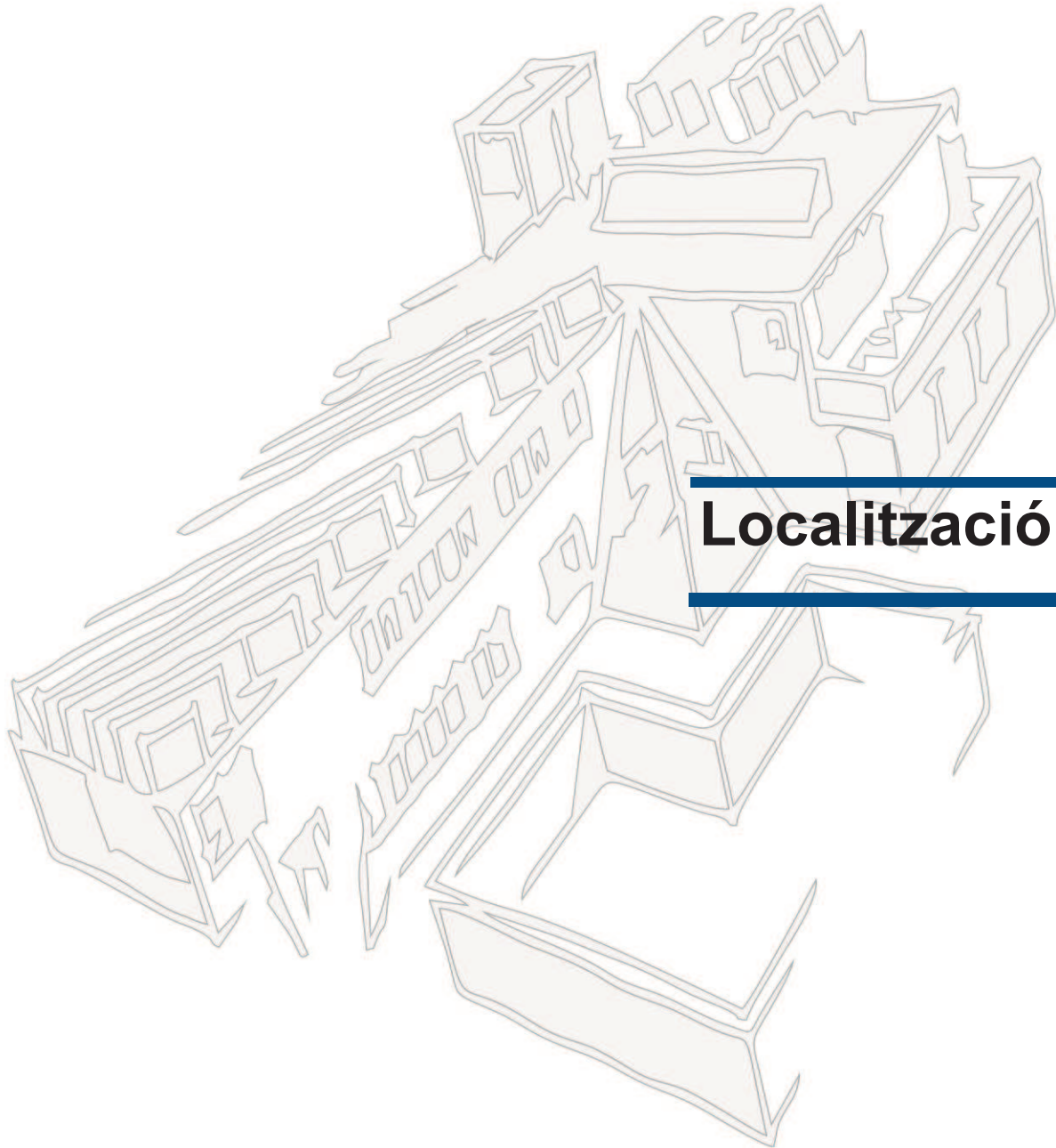
L'estructura general de la casa és de fusta i està aïllada amb "gútex". També té un revestiment de fusta. Això és així per aprofitar la capacitat de la fusta d'emmagatzemar l'energia calorífica durant les hores més caloroses i deixar-la anar durant les hores més fredes.

El vidre de les finestres es doble. Les finestres tenen un petit voladís que permet graduar la quantitat de llum que entre per aquestes.

* Per a més informació mireu l'apartat d'arquitectura solar passiva.

L'edifici té una piscina exterior amb aigua a temperatura ambient. Tots els detalls d'aquest edifici s'han cuidat per tal de poder ser autosuficient i tenir el menor impacte mediambiental possible.



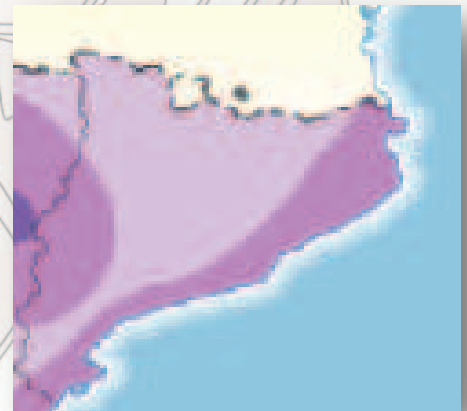


La situació geogràfica d'un habitatge és fonamental. Depenent de la localització, aquest habitatge tindrà uns avantatges i uns inconvenients. Per exemple, un edifici a la muntanya ha d'estar molt ben aïllat i ha de tenir mecanismes per generar escalfor. Contràriament, un habitatge situat a la costa necessita mètodes per a refrigerar-se.

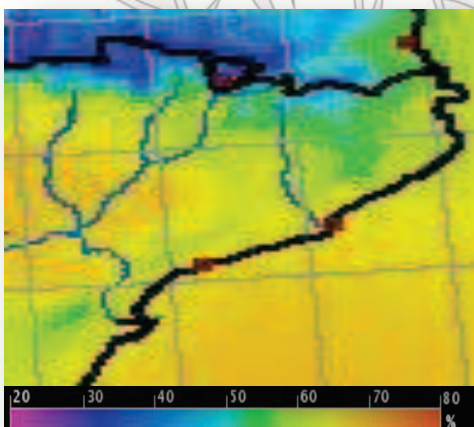
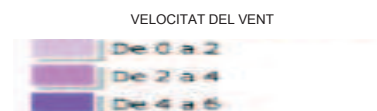
Deixant de banda la temperatura, s'han de tenir en compte molts altres factors com: humitat, vent, situació geogràfica...

Per aconseguir la màxima energia possible del medi s'ha de trobar el lloc idoni. Aquest pot ser afavorit pel vent, doncs és una font d'energia renovable important.

Com es pot apreciar a la imatge de la dreta, les zones de Catalunya on el vent bufa amb més força són: tot el litoral, alguna part del prelitoral i part de l'interior.



Font: UAB.
<http://www.opengis.uab.es/wms/iberica/mms/index.htm>



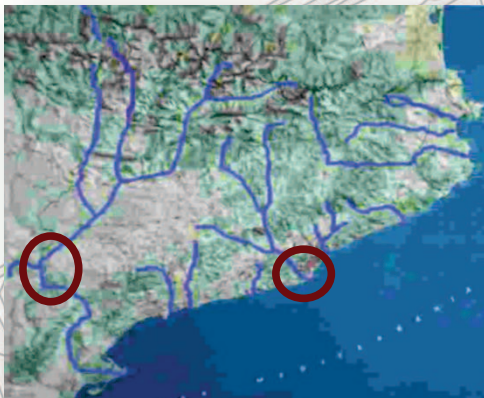
Font: UAB.
<http://www.opengis.uab.es/wms/iberica/mms/index.htm>

Un altre factor important és el sol. La zona d'ubicació de la casa de colònies ha de tenir les màximes hores de Sol que siguin possibles. El Sol és molt important per diferents factors: per escalfar l'habitatge, per generar

energia, i es pot utilitzar també per escalfar l'aigua...

En el mapa adjunt es pot apreciar que les zones amb més hores de Sol durant el dia (sense núvols) són les de l'interior i la zona de Barcelona.

És important que l'habitatge estigui situat al costat d'un riu de cabal considerable. Així l'edifici pot obtenir aigua i energia d'aquest.



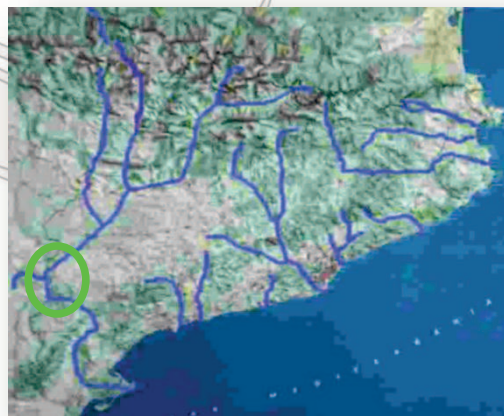
Font: ICC. <http://www.icc.cat/>

Tenint en compte les premisses anteriors, els dos millors llocs per a col·locar la casa de colònies són els que es mostren a la imatge següent.

L'àrea de Barcelona és molt poblada, i una de les coses que donen significat a aquest treball és que la casa de colònies

estigui més o menys aïllada.

Per tant, descartem l'àrea de Barcelona. Així que ens quedem amb la zona de Lleida com es pot apreciar a la imatge següent.



Font: ICC. <http://www.icc.cat/>

Tenir un riu al costat, que pugui aportar aigua, es fonamental. A més a més, per

poder extreure aigua d'aquest, estaria bé que, entre el terreny escollit i el riu, no hi hagués cap camí, carretera... Això ens exclou els dos grans rius que es troben en aquesta zona: l'Ebre i el Segre. És així perquè durant el seu recorregut tenen camins i carreteres a les seves ribes.

Per aquest motiu, la riba d'algun dels seus afluents pot ser un bon lloc per construir l'habitatge. Per últim, estaria bé que aquest terreny tingués un petit monticle d'uns 15 - 20 metres d'alçada ja que allà s'hi podria construir una petita central de bombeig i utilitzar-la com a bateria. Aquest petit monticle pot tenir diferents utilitats. S'hi poden col·locar petits aerogeneradors, una central de bombeig, un petit mirador...

Finalment, el terreny escollit és una parcel·la que està situada en el municipi d'Aitona que pertany a la comarca del Segrià.

Aquest espai compleix totes les condicions exposades anteriorment, a més a més té un petit camí que el comunica amb l'exterior. Tot i així, segueix estant considerablement aïllat.



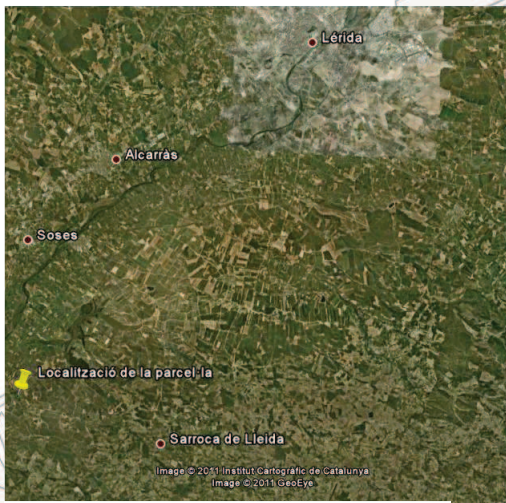
Font: ICC. <http://www.icc.cat/>



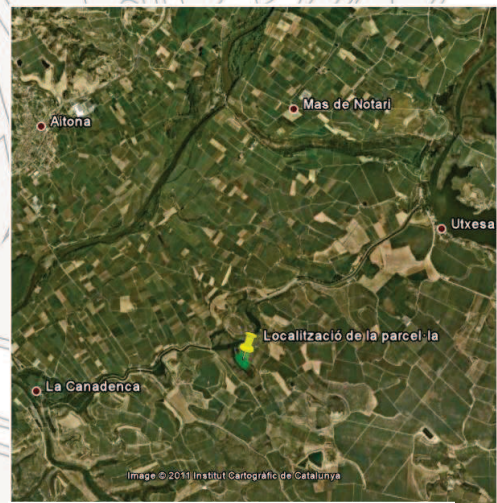
Font: Google Earth



Font: Google Earth



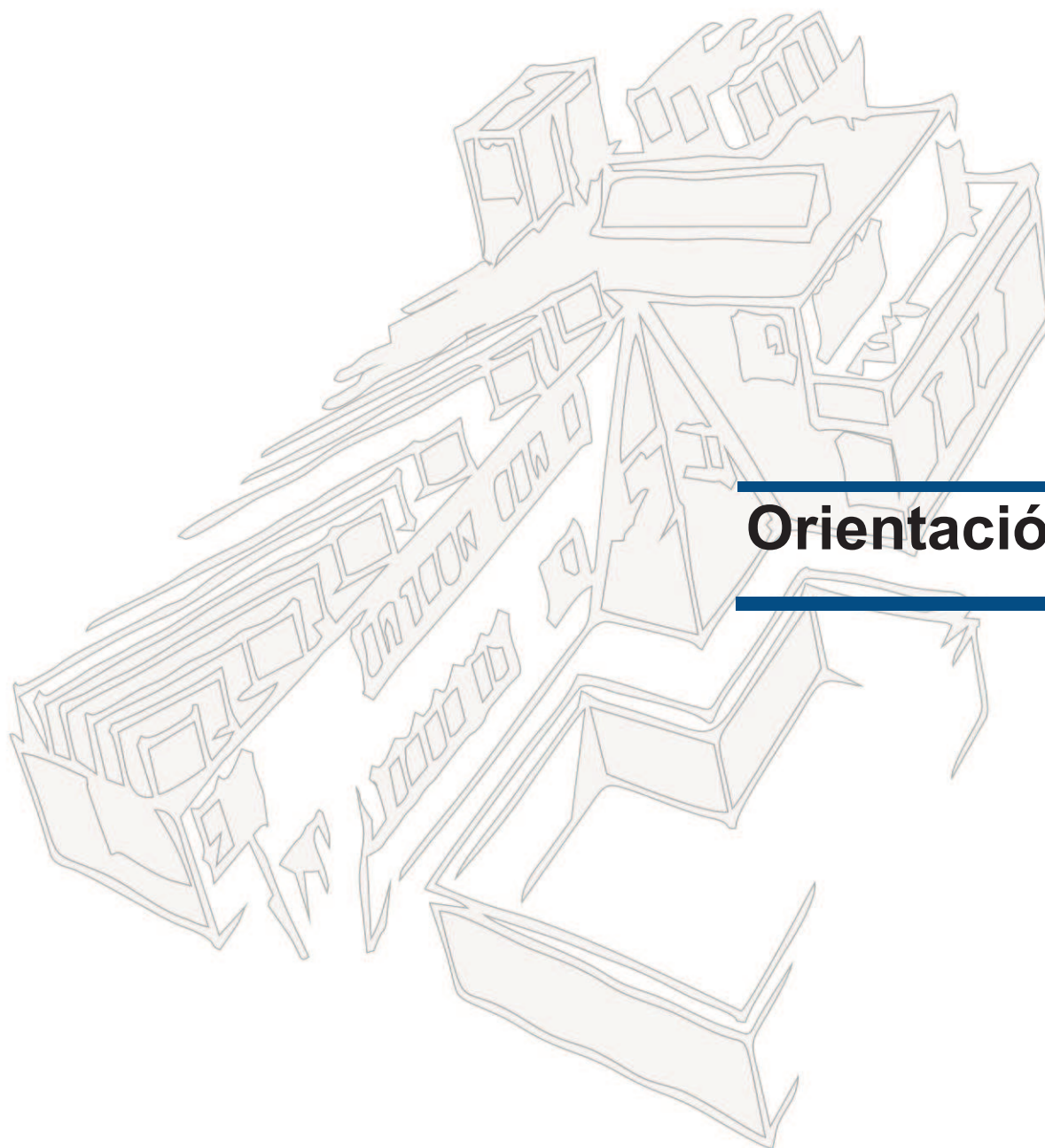
Font: Google Earth



Font: Google Earth



Font: Google Earth

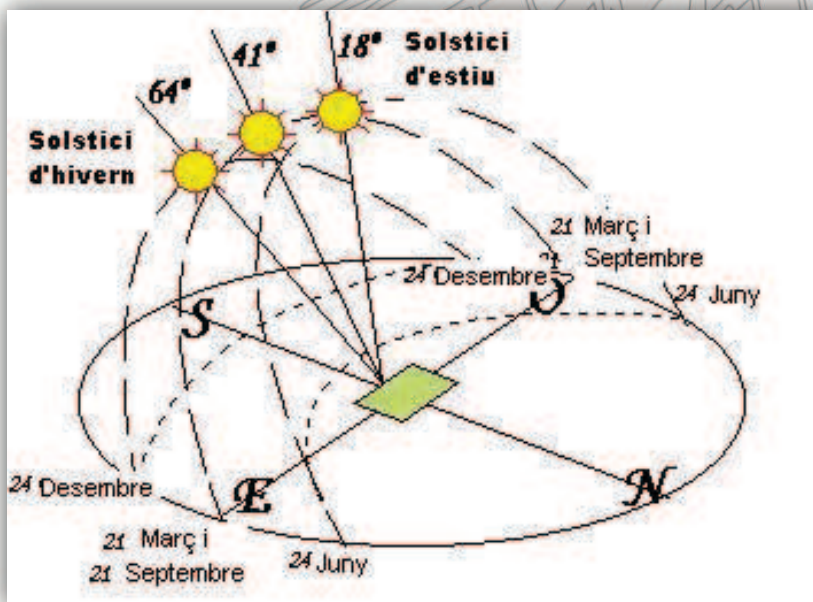


Orientació

L'orientació de l'habitatge és molt important, així com la col·locació de les estances.

Aquest apartat només és vàlid a l'hemisferi nord ja que si es tractés del sud el tractament de les dades seria erroni.

Per al màxim aprofitament de l'energia provinent del Sol es molt important l'orientació de l'edifici. El punt cardinal des don es rep més llum i calor és el sud. Això és així perquè el Sol surt de l'est i es pon a l'oest. Per aquesta raó els rajos del Sol incideixen en el costat sud gran part del temps. A més a més, també és el període de temps durant la qual els rajos incideixen més perpendicularment, provocant així que es rebi més llum i calor.



Font: Monografias. <http://www.monografias.com/trabajos16/el-urbanismo/el-urbanismo.shtml>

Aquesta diferència d'inclinació es pot aprofitar construint grans finestres amb petits voladissos per tal de que durant l'estiu no els hi toqui directament el sol, i si durant l'hivern.

Tot hi la variació d'angle, el Sol mai arriba a estar cent per cent a sobre nostre i això ocasiona que sempre toqui molt de Sol a la façana sud.

Com es pot apreciar a la imatge següent, l'angle d'inclinació amb que ens arriben els rajos del Sol es diferent depenent de les estacions.

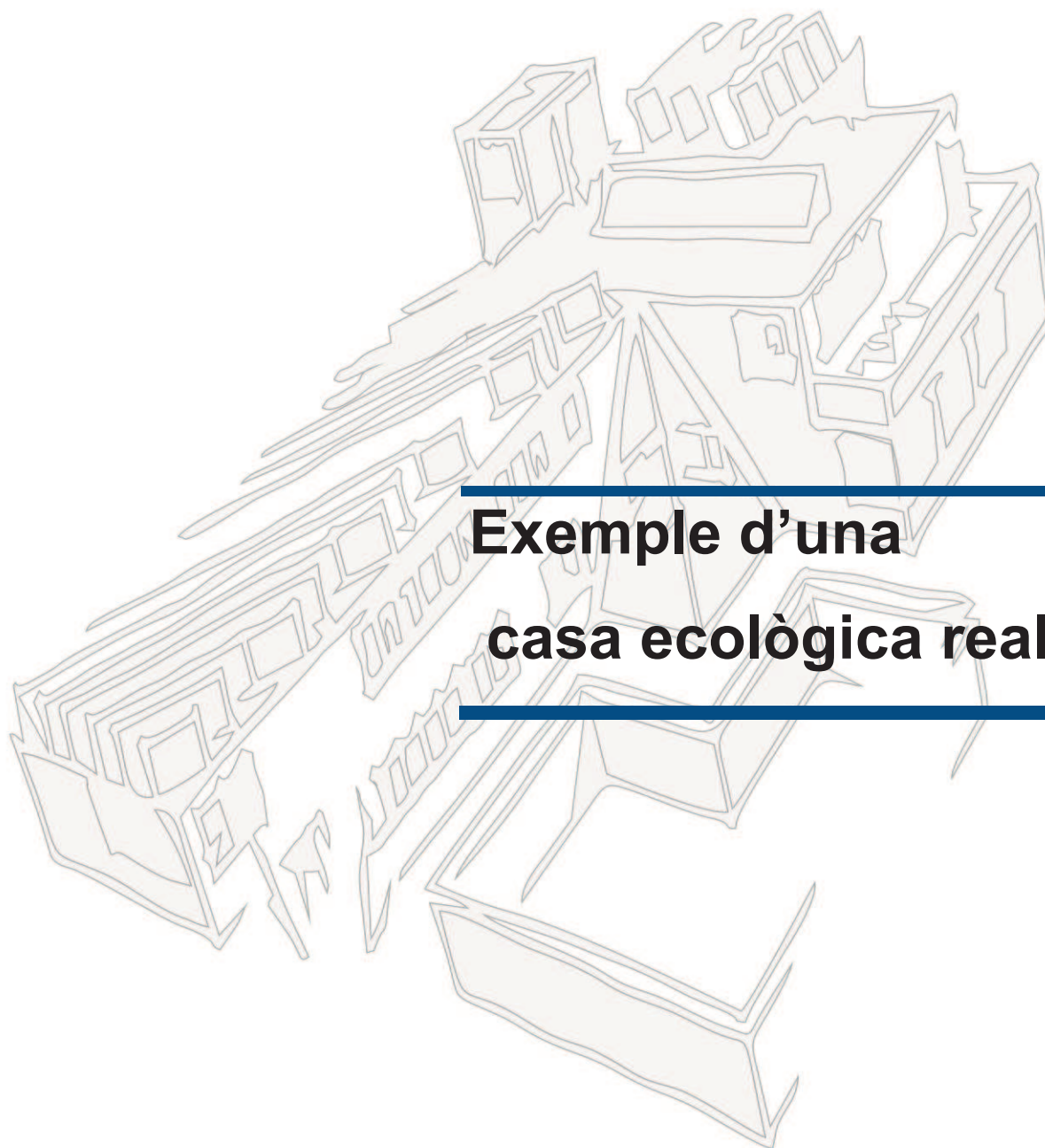
Això podria semblar complicat i fins hi tot algú podria pensar que ens complica la feina, però no és així.

La façana nord no rebrà llum directa del sol.

Tenint en compte tots els moviments del Sol hi han unes estances que son més propícies de ser ubicades en una part de la casa que a l'altre.

- A la part nord, degut a la seva poca llum i al fet de ser la part més freda és recomanable col·locar-hi estances com les següents: tallers, sales de refrigeració, despensa, sala de calderes, garatge...
- A la part est i tenint en compte que al matí rep força escalfor i llum, però que a l'hivern els dies poden ser freds, seria recomanable col·locar-hi sales com: habitacions del personal, banys, gimnàs...
- A la part sud, en ser la més lluminosa i calorosa, es recomana col·locar-hi estances com : menjador, sala de jocs dels nens, sala d'estar, jardí, terrasses...
- La part oest, per la tarda, rep molta calor i llum, i això pot ser un problema a l'estiu. Per a solucionar-ho, s'hi poden instal·lar voladissos o altres sistemes. En aquesta zona s'hi poden col·locar sales com: sala de visites, vestíbul, sala de jocs...

Com és lògic, aquesta disposició no és fixa, ni molt menys; sinó que ens dóna una idea del que podria ser. Hi ha sales que es poden col·locar perfectament a diferents parts de l'habitatge, sense que això impliqui que s'estigui desaprofitant energia.



Exemple d'una casa ecològica real

En primer lloc convé tenir clar què és exactament un habitatge ecològic i quines diferències i semblances té amb un habitatge autosuficient.

Una casa ecològica és un edifici que està construït amb materials que respecten molt més el medi ambient. Està orientat de tal manera que aprofita al màxim totes les fonts d'energia possibles, reduint així la despesa econòmica i l'impacte mediambiental. Tampoc utilitza combustibles fòssils convencionals sinó que fa servir altres mètodes com les plaques solars tèrmiques, calderes de biomassa...

La similitud d'una casa ecològica amb un habitatge autosuficient com el d'aquest projecte és la importància que ambdós donen a minimitzar la despesa energètica.

La principal diferència és que una casa ecològica té molt en compte que els materials utilitzats per a la construcció no malmenin el medi ambient, mentre que una casa autosuficient no té perquè tenir-ho en compte.



He tingut la sort de visitar una de les poques cases ecològiques que actualment existeixen a Catalunya. A partir d'aquesta explicarem les parts bàsiques d'una casa ecològica.

Estructura bàsica

L'estructura bàsica és feta principalment de fusta KLH (una empresa alemanya). Aquesta fusta és tallada a mida.

Aquests panells estan contra-laminats amb tres capes de fusta, donant-li així una resistència molt superior i disminuint les possibilitats de ser cremada.

Apart d'això, aquesta fusta està tractada de tal manera que guanya tota una sèrie de propietats que anteriorment no posseïa. És menys inflamable, hi ha menys possibilitat que tingui fongs, que es podreixi...

És tanta la resistència d'aquesta fusta que l'habitatge no necessita pilars. Així s'aconsegueix que la construcció d'aquest habitatge sigui més senzilla.



PROCEDIMENT D'ACTUACIÓ

Els plànols de la futura casa s'envien a la fàbrica, on tallen els panells a mida. La instal·lació d'aquesta estructura és molt més ràpida que la d'un habitatge convencional. En cinc dies es va tenir construïda tota l'estructura de l'habitatge. Aquesta estructura sense aïllants va suportar perfectament una nevada que va deixar una capa de més de 15 cm de neu. Tot hi la neu que hi havia es va poder començar a col·locar els aïllants.

A l'estat Espanyol s'han intentat crear fustes similars, però la qualitat / preu no sortia a compte. Per aquesta raó la majoria dels materials utilitzats per a la construcció d'aquesta casa provenen dels països germànics. Aquesta fusta s'ha utilitzat per al terra i per les parets.

Amb l'objectiu d'impedir que els fongs i altres animals poguessin fer malbé la fusta, tota la casa està elevada uns 80cm per uns pilars metàl·lics substitueixen els fonaments. Això permet que l'aire passi per sota i així s'aconsegueix disminuir el risc d'humitats...



A part d'això, si mai es vol destruir l'habitatge no s'hauran de treure els fonaments amb tots els productes químics i el ciment que això comporta. Simplement, s'hauran de retirar aquests pilars i el terreny quedarà completament lliure, tal i com estava.

Aquests pilars tenen una base metàl·lica d'uns 400 o 900 cm² aproximadament.

Sostenen tota la casa però no es poden veure des de fora. Això és així perquè s'ha allargat la paret fins a 5 cm del terra de tal manera que si no t'ho expliquen sembla una casa normal i corrent.

Aïllants

Aquest habitatge utilitza diverses classes d'aïllants GUTEX, depenent del lloc on aquests s'han de col·locar.

La marca GUTEX és alemanya i crea unes panells aïllants de diferents mides i propietats. Aquests panells són tots ecològics ja que provenen de derivats de la fusta i tenen un índex de conductivitat molt petit.

A la següent foto es pot apreciar una de les plaques principals que es van utilitzar per a la construcció d'aquest habitatge. Apart d'aquests aïllants es van col·locar altres de diferents en parts estratègiques com la teulada i les parts amb menys hores de Sol diàries.

Aquest aïllant és molt bo ja que té un índex de conductivitat tèrmic de $0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.

Com que l'estructura i els aïllants són derivats de la fusta, això permet l'emmagatzematge d'energia durant el dia i la seva alliberació durant la nit.

Apart d'això, que estigui construïda i tractada amb productes naturals proporciona una tranquil·litat.



Recobrint

Quasi tot l'edifici està recobert d'una fusta austríaca que proporciona una protecció per els aïllants apart d'un millor acabat de la casa conservant les propietats de la fusta.

A mesura que passen els anys, aquesta fusta va agafant un color grisós degut a l'efecte del sol. Tot hi així, resisteix molt bé les temperatures extremes i les condicions meteorològiques, sense necessitat d'estar envernissada. Així doncs, l'única fusta que necessita un manteniment és la dels marcs de les portes i les finestres.

En la foto següent es pot apreciar la diferència de color que té la fusta que està en contacte amb el Sol (paret) en contrast amb la que està més protegida (porxo). Aquesta diferència de color ja s'adequa al propòsit d'integrar l'habitatge en el medi. Tot l'edifici està recobert d'aquesta fusta excepte algunes parts que estan pintades de color negre.





ALTRES FORMES DE REDUIR L'IMPACTE VISUAL

En aquest habitatge s'han cuidat tots els detalls per tal de reduir l'impacte visual que pogués causar a la zona.

La tanca del jardí té una base metàl·lica que anirà quedant coberta per diverses plantes que li donaran un aspecte més natural i irregular.

Hi ha una gran diversitat d'aquestes plantes, però totes elles són autòctones, proporcionant així una millor integració i assegurant la seva permanència.

En el terra del jardí no s'hi ha sembrat gespa ni res similar, tan sols s'hi ha deixat créixer les plantes autòctones vulgarment anomenades "males herbes". Aquestes plantes són les que estan més acostumades al clima de la zona i per aquesta raó resisteixen molt més els canvis de temperatura.

Això provoca un impacte visual molt inferior que si s'haguessin importat plantes d'altres indrets.

A part d'això, moltes d'aquestes plantes tenen qualitats medicinals, fungicides, insecticides... Fins hi tot, algunes són comestibles.

L'hort ecològic

Aquesta casa té un hort ecològic que proveeix d'hortalisses i plantes comestibles als seus habitants.

En un hort ecològic d'aquestes característiques no s'utilitzen productes químics. És per això, que els aliments provinents d'aquest hort es poden considerar cent per cent naturals.



L'hort s'organitza en quatre parts ben diferenciades. Aquestes estan distribuïdes agrupant els vegetals segons la quantitat d'adob que necessiten. D'aquesta manera, totes les plantes que necessiten una gran quantitat d'adob formen un grup, mentre que les que enriqueixen la terra en formen un altre. Cal dir que cada any el propietari, seguint un cicle rotatiu, canvia les plantes de lloc. D'aquesta manera, els grups de plantes que enriqueixen la terra ajuden a les que necessiten una terra amb més adob.

Dintre de cada grup, els vegetals estan distribuïts de tal manera que les plantes s'ajuden unes amb les altres.

Aprofitament de les energies de la natura

Aquest edifici va estar dissenyat per a dependre el mínim de l'energia elèctrica. Per aquest motiu, la ventilació és un tema molt important. La casa està construïda de manera que a les dues plantes hi hagi un passadís central que connecti totes les estances. Així, si en els dos extrems de la casa s'obren les finestres circula un corrent d'aire considerable, generant així una sensació de frescor i renovant l'aire.

L'energia del Sol també s'aprofita. La casa compte amb grans finestres en totes les seves cares menys a la cara nord-est. La raó d'això és perquè té la cara nord protegida per les muntanyes. Per tant, per la cara nord-est és per on arriben els vents i les tempestes més fortes. Aquesta cara també és la més aïllada de totes.

Les finestres es poden tapar exteriorment amb portes correderes de fusta. Aquestes tenen petites esclatxes que permeten que hi entri una mica de llum.

A més a més, les mateixes portes correderes ajuden a aïllar les finestres. Amb totes les portes tancades la casa sembla que no tingui finestres.



Fonts d'energia

Tot hi la baixa demanda energètica que té aquest habitatge, aquesta segueix existint i ha de ser coberta d'alguna manera. L'edifici està connectat a la xarxa elèctrica, en canvi, no està connectat a la xarxa de gas.



Té una caldera de biomassa amb la qual s'aconsegueix generar tota l'energia calorífica necessària.

Aquesta caldera crema biomassa provinent de diverses empreses catalanes dedicades a aquest sector.

Els gasos d'efecte hivernacle que es generen són mínims en comparació amb els que expulsen els combustibles fòssils. Per això, és un excel·lent substitut del gas natural emprat en els habitatges convencionals.

Altres aspectes a tenir en compte

Per a la construcció d'aquesta casa s'han tingut en compte molts altres aspectes com per exemple el teulat. Entre les teules i el teulat hi ha una càmera d'aire que serveix d'aïllant i que està protegida perquè els insectes no hi entrin.

Actualment a Catalunya existeixen alguns edificis similars a aquest. Per exemple la "Escola de primària Waldorf" situada a prop de la universitat autònoma de Barcelona. Tot hi això existeixen molts més edificis d'aquest estil en països germànics on van molt més avançats en aquests temes.





Entrevista a Manolo, propietari d'un habitatge eco-sostenible situat a Ridaura



- *Primer de tot , gràcies per concedir-me aquesta entrevista i la visita a la casa. Com va sorgir la idea de construir aquest habitatge?*
- Exclusivament, la idea se'm va ocórrer per un tema de responsabilitat amb els animals i amb nosaltres mateixos. Crec que la gent tindria que estar més conscienciada i tenir més responsabilitat cada vegada que fa un acte cap a nosaltres i cap a la pròpia natura. Quan fas algun acte tens que pensar molt bé quines conseqüències pot tenir ja sigui pels teus fills, els animals, el medi ambient...

- *Creus que hi hauria alguna manera de que el govern pogués conscienciar la gent?*

- Hi ha dos coses que jo penso que són molt importants: en primer lloc, jo penso que falta cultura en aquest àmbit. Per altra banda, penso que els governants tindrien que incidir o fer un esforç per intentar canviar la mentalitat que té la gent. Actualment, però això no els interessa. Ja els sembla bé com funciona tot actualment, ja que l'únic que els interessa són els diners que poden treure d'un lloc o d'un altre.

La resta, ja és formació autodidacta i cadascú s'ha de buscar la vida. Aquí, no hi ha programes com a Dinamarca, suècia o Alemanya on hi ha organismes que, recolzats pel govern, fan divulgació d'una cultura més ecològica.

Avui en dia, no és compressible que una persona que està venent productes ecològics al mercat hagi que pagar el doble que una que està venent productes tractats químicament. Això no és lògic, ja que precisament la persona que està venent coses ecològiques hauria d'estar subvencionada i costar-li la mitat que l'altre; però no senyor, això no és així.

Apart d'això, el que s'hauria d'intentar seria conscienciar la gent i culturitzar-la, fins hi tot des dels mitjans de comunicació.

- *Hi ha especialistes en el camp de la construcció que coneguin aquest tema?*

- Cada dia hi ha més arquitectes, crec que fins hi tot existeix una associació anomenada AuS que significa, associació d'arquitectura...

- *Associació d'arquitectura sostenible?*

- Si, d'arquitectura sostenible si, si. Aquestes persones són gent que exclusivament treballen en aquest àmbit; per tant, si algú vol fer alguna cosa relacionada amb aquest tema pot adreçar-se a ells. Per exemple, nosaltres, per trobar l'arquitecte que ha dissenyat aquesta casa, vam tenir tres o quatre entrevistes amb arquitectes que havien dissenyat habitatges similars. A partir de les entrevistes amb ells vam escollir la persona que va dissenyar aquesta casa.
- *Existeixen professionals en el món de la construcció que coneixin aquest tema apart d'arquitectes, així com manobres, enginyers ... ?*
- És molt complicat. Has de buscar-los i els que hi ha són difícils de trobar. Sovint, encara els falta molta experiència i has d'estar molt a sobre d'ells i tu també saber-ne una mica. Sinó, et pot passar de tot.
- *Com vas aconseguir tota aquesta informació necessària per poder controlar el procés de construcció d'aquesta casa?*
- Jo, des de fa molt de temps sóc soci d'una organització que s'anomena vida sana que és la mateixa organització que munta "Biocultura" que és la gran fira ecològica que es fa a Barcelona, a Madrid i ara l'han fet també a València. Gràcies a aquesta organització, vaig poder tenir a l'abast una gran quantitat d'informació. Revistes com "Ecohabitar" em van ajudar molt. I, poc a poc, com més consciència agafes sobre tot aquest tema climàtic, més informació pots arribar a obtenir. Quan veus la quantitat de productes químics que s'arriba a emprar durant la construcció d'una casa, decideixes intentar construir-la el màxim de sana possible; intentant minimitzar els mals que podria causar al meu entorn.

- *Tema aïllants. L'aïllant que heu utilitzat, el GUTEX, és importat d'alemanya, no ? Aquí existeixen aïllants naturals de característiques similars?*
- No, aquí coses similars no existeixen. Existeix la cel·lulosa, però no sé si també és importada. Pots trobar GUTEX aquí, ja que empreses com "Biohouse" el tenen emmagatzemat.
- *A l'hora de dissenyar la casa es va tenir en compte la part de l'hort ecològic?*
- Si, si, tot el que està construït ja estava dissenyat exactament igual. Si l'hort és aquí a l'entrada no és cap caprici sinó que està pensat perquè el Sol li toqui el màxim d'hores possibles.
- *També està pensat el petit nombre de finestres que teniu a la cara nord-est en comparació amb la cara més orientada al sud?*
- Si, està fet per minimitzar les pèrdues i inclús es va fer una mena de simulacre per mirar si a les 12 del migdia, el dia 21 de desembre, que és el dia en què el Sol està més baix, la llum del Sol arribaria a cobrir tota la sala i, efectivament, és així. Tenir aquesta llum significa que tens escalfor, cosa molt important, i més en aquestes dates.
- *I així disminuir la necessitat de gastar energia per climatització?*
- Si, si, exacte.

- *Per climatitzar la casa utilitzeu únicament biomassa? No utilitzeu electricitat?*
- Exacte, només utilitzem biomassa. Tot hi que per utilitzar aquest recurs es necessita electricitat per fer funcionar la màquina. L'electricitat consumida és molt inferior en comparació amb el sistema de climatització elèctric, de gas...

Actualment, la biomassa és una de les fonts d'energia que contamina menys. A més a més, estàs pagant a gent d'aquí i no a altres països. Per exemple, hi ha una empresa de biomassa al Lluçanès, que és molt a prop d'aquí. Actualment, a Ripoll, s'està construint una altra empresa de biomassa. De Ripoll a aquí hi ha 20 minuts, i això significa que es consumeix menys energia per el transport. Apart d'això, personalment, prefereixo pagar a la gent de Ripoll, que no pas a qualsevol altra empresa d'un país estranger.

- *Creus que hi ha suficient informació sobre el tema per a la gent que no són professionals i no tenen contacte amb aquest món?*
- Ho has de buscar molt tu mateix. El que passa és que, avui en dia, internet és una gran eina. Has de buscar bé, perquè l'avantatge que té, alhora, pot ser un inconvenient. Com que tothom pot posar-hi informació, això implica que no té perquè ser sempre verídica.
- *Aquí al costat s'estan construint molts habitatges nous, aïllats amb productes químics. Creus que quan et construeixes un habitatge et donen l'opció d'escollir l'aïllant?*

- No, no et donen aquesta opció, perquè tenen molt clar que els hi és més fàcil a ells.

Aquesta casa la va dissenyar un arquitecte. Al final, parlant amb ell, comentàvem tots els problemes que sorgeixen en intentar construir una casa d'aquestes característiques. Per això, jo entenc perquè hi ha tan pocs arquitectes involucrats en el món ecològic i tantíssims en l'altre món. Per exemple, per buscar unes finestres. Les d'aquesta casa han estat fetes a mida, amb tota la feina i tots els problemes que això comporta.

Actualment, en el món ecològic, has de buscar molt per trobar el que necessites, mentre que de la manera convencional és infinitament més fàcil. Per aquest motiu, els arquitectes en general no els interessa entrar en el món ecològic. Això és així perquè amb l'arquitectura tradicional, tenen més beneficis sense trencar-se el cap.

- *Creus que en un futur s'aniran construint cases similars a aquesta que depèn molt menys de l'energia elèctrica i dels combustibles fòssils?*

- Necessàriament, això passarà perquè no hi haurà més remei.

- *Fins que no s'arribi a aquest extrem, la gent seguirà consumint igual que en l'actualitat?*

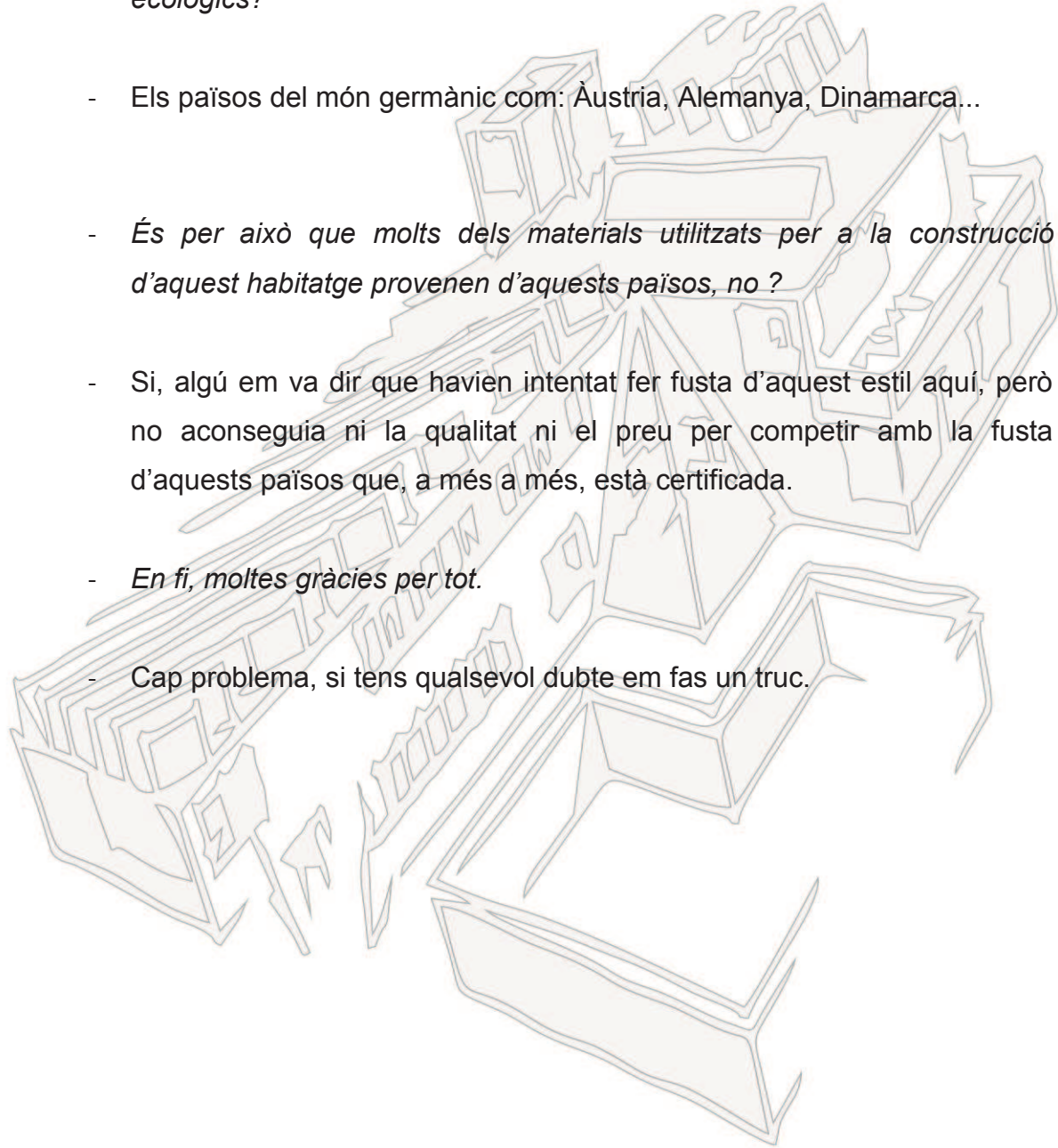
- Totalment. Et ficaré un exemple: en aquests moments aquest país està passant per una crisi terrible i tothom ha marxat de vacances. Tothom compra de tot... Jo no se fins a quin punt han d'arribar les coses perquè la gent se n'adoni que no es pot gastar al ritme al que estem gastant actualment. Amb la crisi que tenim actualment hi haurà menys gent disposada a construir cases similars a aquesta ja que són considerablement més cares. Però guanyes en salut.

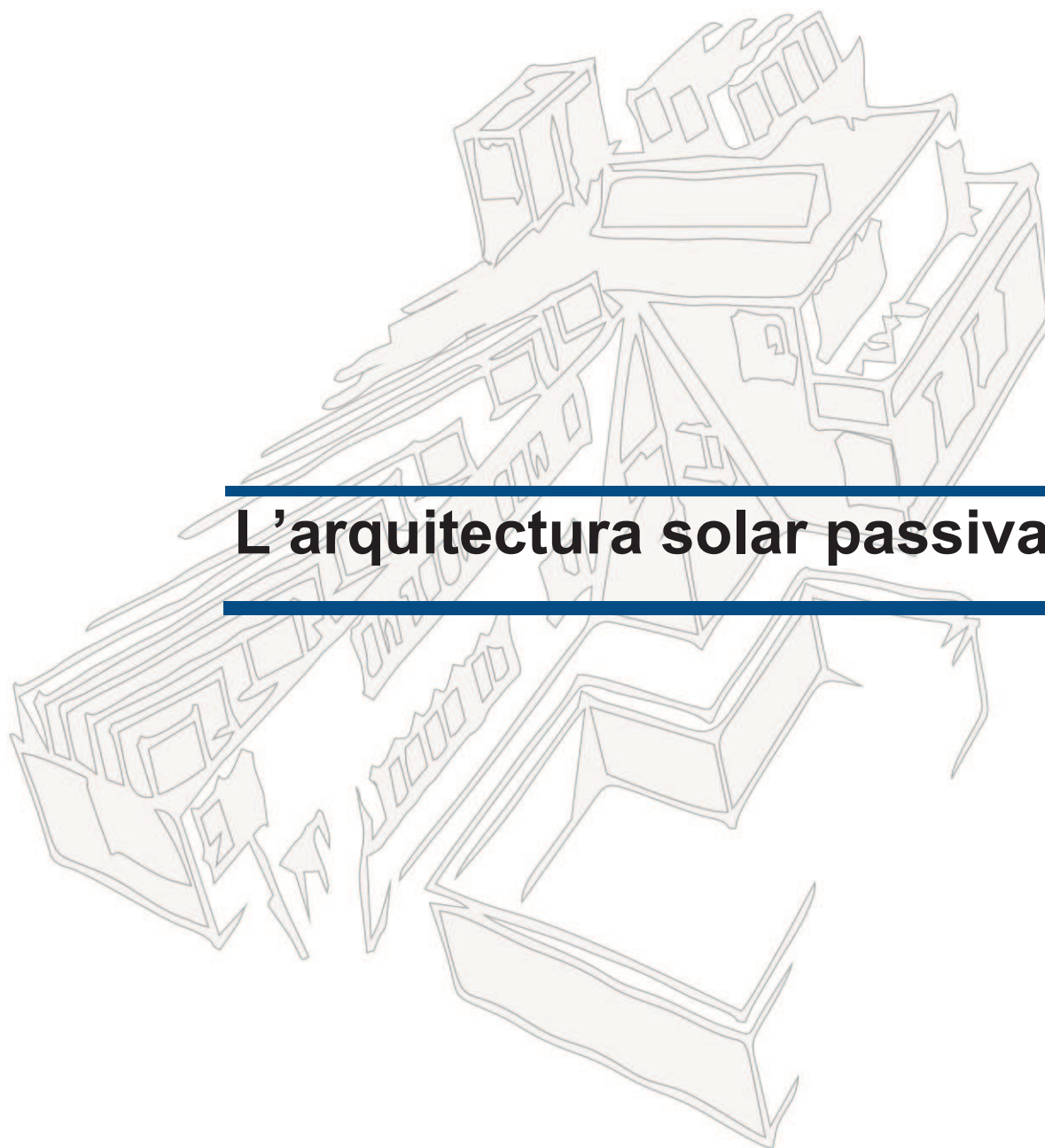
- *Econòmicament, a llarg termini, són rentables aquests habitatges?*
- Si, a llarg termini generen un benefici econòmic espectacular; ja que la despesa energètica dels habitatges convencionals és molt més elevada. Apart, està comprovat que una part de les malalties són produïdes pels materials amb els quals estan construïdes les cases, com les pintures, els vernissos, els aïllants... Tot això perjudica el ser humà. Amb aquest tema jo sempre faig un símil'. Quan tu et poses un jersei de pura llana natural, té un preu, però es nota ja que el jersei de plàstic, segurament més barato, se t'enganxarà amb la suor. Això és la diferència entre una casa ecològica i una que no ho és.
- *És una bona comparació.*
- És així de senzill. Jo penso que és una forma senzilla per explicar-li a la gent que es pregunta perquè vols una casa ecològica si aquesta és més cara. Això bé influït perquè jo utilitzo pintura ecològica, que és molt més cara que la tradicional, per exemple.
- *Tenint amb compte tot això, tu creus que no apareixeran un gran nombre de cases similars fins que sigui estrictament necessari?*
- Exacte, perquè el govern no fa bonificacions si tens una casa d'aquestes característiques, ni res per l'estil.
- *De bonificacions no n'heu rebut n'hi una ?*

- Encara hem tingut una mica de sort ja que ens han donat una bonificació per tenir una caldera de biomassa.
- *Qui us ha donat la subvenció, el Govern Espanyol, la Generalitat o la Unió Europea?*
- L'estat espanyol. Però no hi ha cap altra bonificació pel fet que tu siguis una persona que t'hagis construït una casa ecològica.
- *Totes les cases ecològiques que has vist o de les que n'has pogut tenir constància són de fusta o de productes similars?*
- Hi ha de tot, hi ha de tot. El que passa és que el sistema que tenim aquí és bastant innovador ja que moltes cases que s'han fet fins ara estan fetes amb "thermoarcilla" com tu saps. Són materials nobles i poden funcionar però no actuen de la mateixa manera que la fusta. Aquesta té una avantatge que és el temps de construcció.
- *Aquest temps de construcció és molt inferior?*
- Molt inferior, aquesta casa com tu l'has vist d'estructura es va construir en cinc dies. Vam enviar els plànols i ens van tallar la fusta al mil·límetre i aquí simplement la van muntar. En canvi aquesta casa d'aquí el costat, per exemple, porta quatre mesos i sembla un magatzem. En aquesta casa hi van poder treballar quan nevava, mentre que aquí al costat ningú hi va poder treballar durant mesos. Com tu ja saps el formigó, a partir de zero graus centígrads, no "fragua".

- *La idea de construir una casa una mica aixecada respecte la superfície va ser vostra o de l'arquitecte?*
- Aquí he de donar-li el mèrit a l'arquitecte. Ens va dir que existia un sistema que provenia del Canadà i que aquí ja s'havia aplicat en una casa. Va valer la pena, perquè això va estar fet amb quatre dies, no vam necessitar fer fonaments i tenim la casa a enlairada. Tenir la casa elevada ajuda a no tenir humitats, i a més a més, si és necessari ho pots treure i queda el terreny net. A nosaltres això ens va semblar molt bona idea.
- *Es va dissenyar expressament la casa perquè l'aire pogués passar d'un costat a l'altre de cada pis?*
- Si, va ser dissenyat expressament. Són els anomenats vents creuats.
- *Què li recomanaries a una persona que es volgués construir un habitatge similar a aquest?*
- Que busqués molta informació, com més informació millor.
- *En el centre de Barcelona es podria construir un bloc de pisos ecològic?*
- Si, de fet, si entres a la web del KLH podràs veure edificis enormes que estan fets per aquesta casa.
- *Aquí a Espanya no n'hi ha cap?*

- No, aquí a Espanya no n'hi ha cap.
- *Quins són els països que van més avançats en el tema dels habitatges ecològics?*
- Els països del món germànic com: Àustria, Alemanya, Dinamarca...
- *És per això que molts dels materials utilitzats per a la construcció d'aquest habitatge provenen d'aquests països, no ?*
- Si, algú em va dir que havien intentat fer fusta d'aquest estil aquí, però no aconseguia ni la qualitat ni el preu per competir amb la fusta d'aquests països que, a més a més, està certificada.
- *En fi, moltes gràcies per tot.*
- Cap problema, si tens qualsevol dubte em fas un truc.





L'arquitectura solar passiva

L'arquitectura solar passiva és aquella que mitjançant finestres, murs i altres elements arquitectònics aconsegueix aprofitar el màxim l'energia del sol.

Gràcies a això es minimitza la despesa energètica .

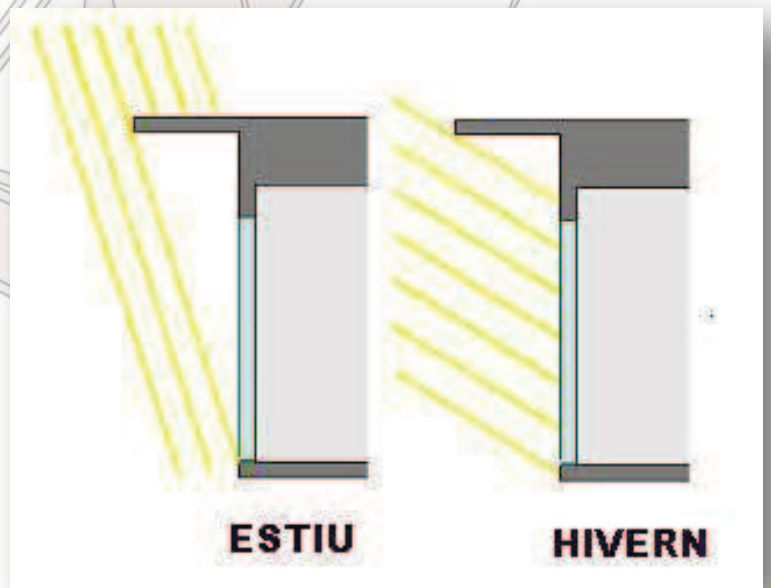
En l'arquitectura solar passiva es tenen en compte aspectes com l'orientació de l'habitatge, el terreny on està situat, els materials emparats per a la seva construcció...

Voladissos

Al llarg de l'any l'angle amb el que incideixen els rajos del Sol va variant. Això ens permet crear petits voladissos i altres elements que ens ajuden a mantenir una temperatura selectiva a l'interior de l'edifici.

Els voladissos són petits porxos que cobreixen les finestres. Mitjançant aquests elements es regula la quantitat de radiació solar que incideix en murs i finestres.

Durant l'hivern els rajos solars cauen amb una inclinació inferior a l'estiu. Això facilita l'entrada d'aquests per les finestres i així permet incrementar la temperatura interior de l'habitatge.



Font: Sifiosolar.
<http://www.sifiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>

Per altre banda, durant l'estiu els rajos solars cauen més perpendicularment al terra; la qual cosa dificulta la seva entrada a les estances dels edificis. D'aquesta manera la temperatura interior no s'incrementa tant.

| Ciutat | Latitud | 21 Desembre | 21 Juny | Per a poder apreciar la diferent inclinació |
|--------|---------|-------------|---------|---|
| Madrid | 40°,26 | 27° | 73° | |

dels rajos ens fixarem en aquesta taula. En ella es poden veure els angles d'inclinació a les 12h a l'hivern (21 Desembre) i a l'estiu (21 Juny). També ens diu la latitud de Madrid, que és bastant similar a la de Catalunya quan es parla a nivell mundial.

Com es pot apreciar en la taula següent, una ciutat com "Buenos aires", que té la latitud gairebé oposada a la de Madrid, els angles d'inclinació dels rajos solars són també oposats.

| Ciutat | Latitud | 21 Desembre | 21 Juny |
|--------------|---------|-------------|---------|
| Buenos Aires | -34°36 | 79° | 33° |

Els materials

És molt útil que els materials utilitzats com a *aïllants tèrmics* siguin *col·lectors*. Que un material sigui col·lector significa que recull escalfor o energia tèrmica durant el dia i la transmet a l'interior de l'edifici durant la nit. En dies molt calorosos poden funcionar de forma inversa reduint substancialment la temperatura interior de l'edifici.

Com més gruixuts són els murs o les parets millor aïllament tenen. Per això en climes extrems els habitatges o edificis solen ser construïts amb murs molt amples.

Ubicació sobre el terreny

La ubicació sobre el terreny també és un altre factor a tenir molt en compte en l'arquitectura solar tèrmica. S'haurien d'evitar les ombres que altres edificis o accidents geogràfics com muntanyes poguessin causar a la cara sud de l'habitatge.

A la cara sud de l'edifici s'hi poden col·locar arbres de fulla caduca . Aquests tenen fulles a l'estiu i les perden durant les estacions més fredes. Això ajuda a l'edifici ja que durant l'estiu les fulles dels arbres poden absorbir un gran nombre de rajos solars.

Durant l'hivern aquests arbres no tenen fulles, per tant deixen passar els rajos solars. Si a més a més, els arbres plantats són autòctons, aquests minimitzen l'impacte visual de l'edifici.

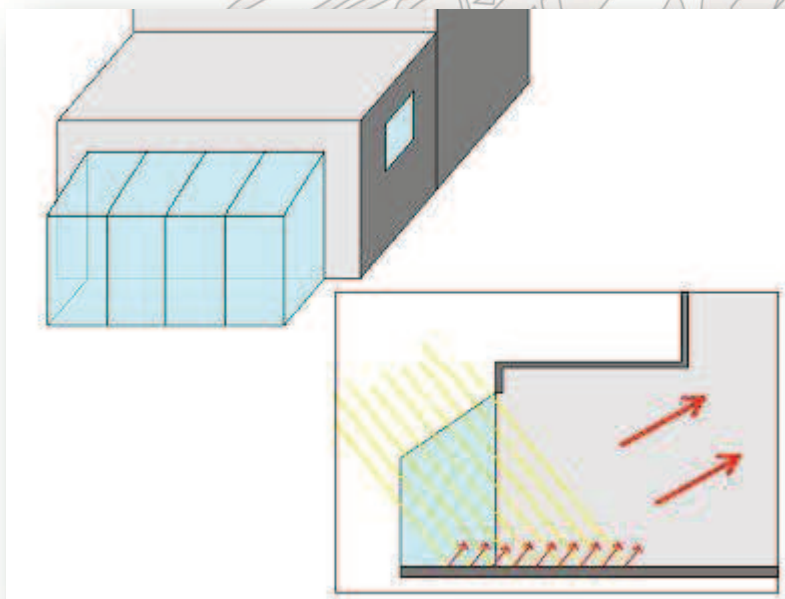
Un altre element que pot ser útil és un monticle o algun altre edifici o element que protegeixi la cara nord de l'habitatge del vent. Així s'impedeix que el vent "robi" energia tèrmica de l'habitatge.

Elements arquitectònics específics per a captar l'energia solar

Dintre de l'arquitectura existeixen un nombre elevat d'elements que afavoreixen la captació d'energia del medi. Alguns dels més destacables són els següents:

Hivernacle

Una forma senzilla de captar una gran quantitat d'energia provinent del Sol és mitjançant hivernacles que estiguin adossats a la façana sud. Aquests hivernacles aconseguen transmetre una gran quantitat d'energia mitjançant la convecció.



Font: Sifiosolar.
<http://www.sifiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>

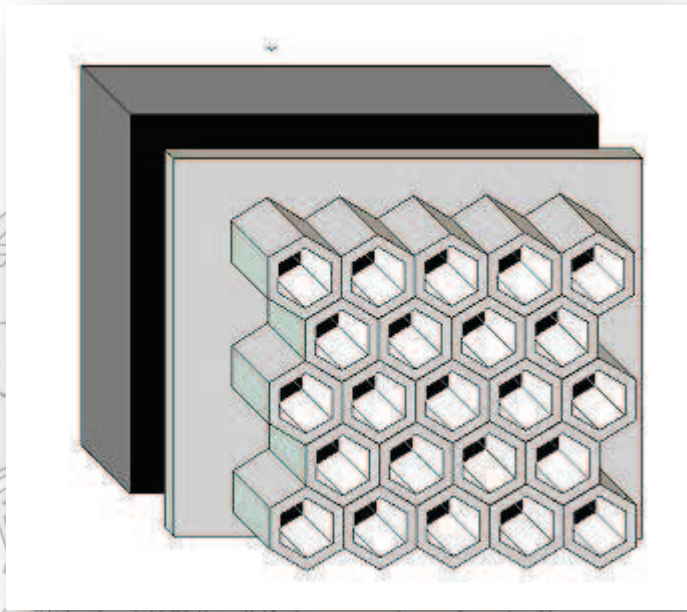
Aquesta energia pot ser molt útil quan el clima a l'exterior és fred i es necessita incrementar la temperatura interior de l'habitatge. L'hivernacle pot estar connectat amb l'habitatge mitjançant un mur. Aquest mur té obertures (finestres i portes) que poden obrir-

se o tancar-se graduant així la quantitat d'escalfor que rep l'habitatge. També existeix la possibilitat de tancar-les durant la nit per minimitzar pèrdues.

Mur calefactor en forma de niu d'abelles

Mitjançant blocs hexagonals de formigó col·locats en els murs de l'edifici es pot aconseguir una millor aclimatació d'aquest.

Aquests blocs estan col·locats com un rusc d'abelles i tenen les cares pintades de color blanc i la part posterior està connectada a un mur gruixut de color negre que es connecta amb l'interior de l'habitatge.



Font: Sifiosolar.
<http://www.sifiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>

Aquest mur funciona de la següent manera. Durant els mesos d'hivern els rajos solars impacten amb un angle d'inclinació molt inferior respecte l'estiu, de tal manera que entren amb facilitat a l'interior de les cavitats hexagonals. Per tant, transmeten calor a la zona negra que, a la vegada, escalfa l'edifici.

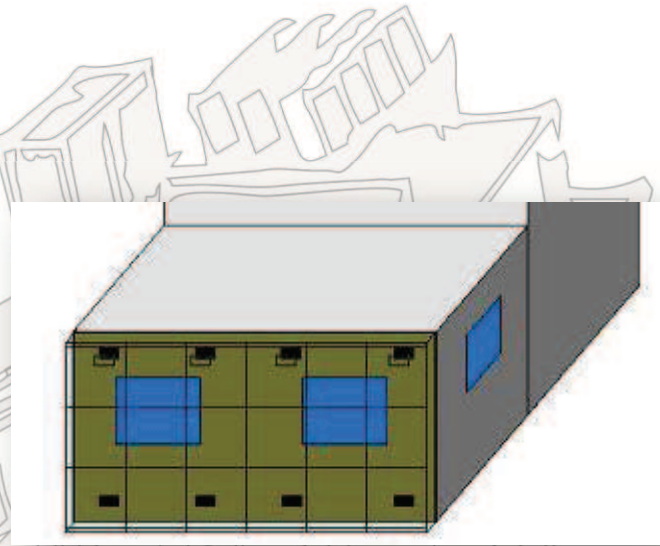
Per altra banda, part de l'escalfor es queda en el mur que actua com a col·lector i l'allibera durant la nit o les hores més fredes.

Durant l'estiu les temperatures solen ser més elevades i no és interessant l'absorció de rajos solars. Aquests, com que tenen un angle d'inclinació molt superior, difícilment poden entrar a l'interior dels hexàgons. Els pocs que aconsegueixen entrar-hi sofreixen un gran nombre de reflexions i perden poder

calorífic. Per altra banda, durant l'estiu el mur pot ser utilitzat com a massa tèrmica per a temperar l'interior de l'habitatge.

Mur trombe

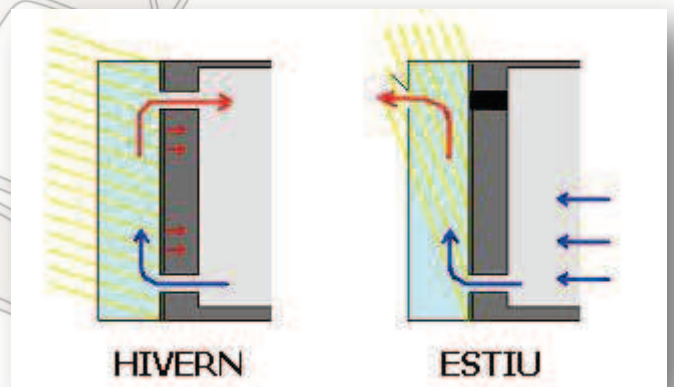
El mur trombe està format per gruixut col·lector pintat de color negre per tal d'atreure més els rajos del sol. Aquest està cobert per un més vidres per crear així una mena d'efecte hivernacle al seu interior. El mur es



Font: Sifiosolar.
<http://www.sifiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>

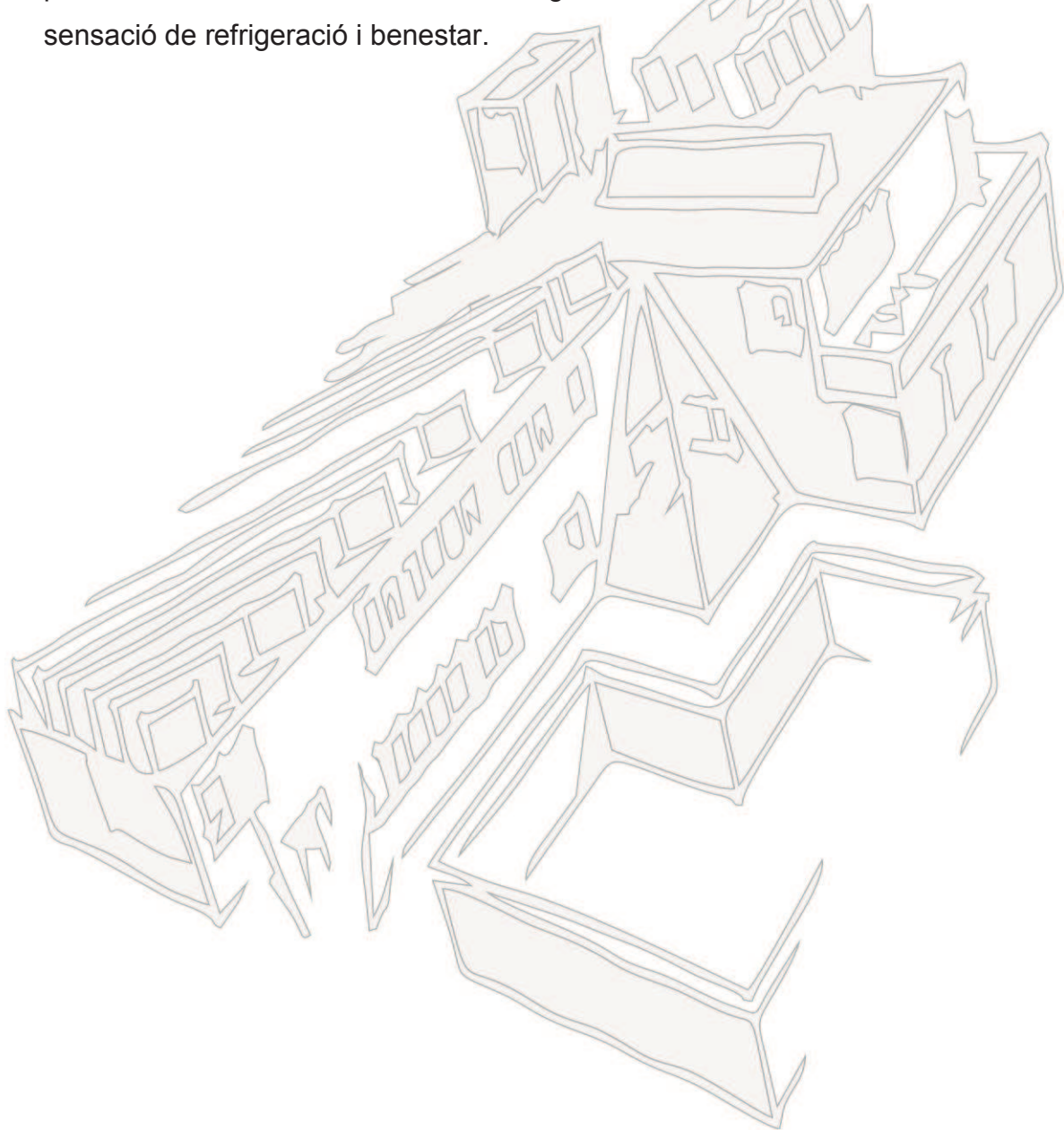
connecta amb l'interior de l'edifici mitjançant uns conductes, i amb l'exterior per unes obertures superiors. Aquest mur es col·loca a la part sud de la casa.

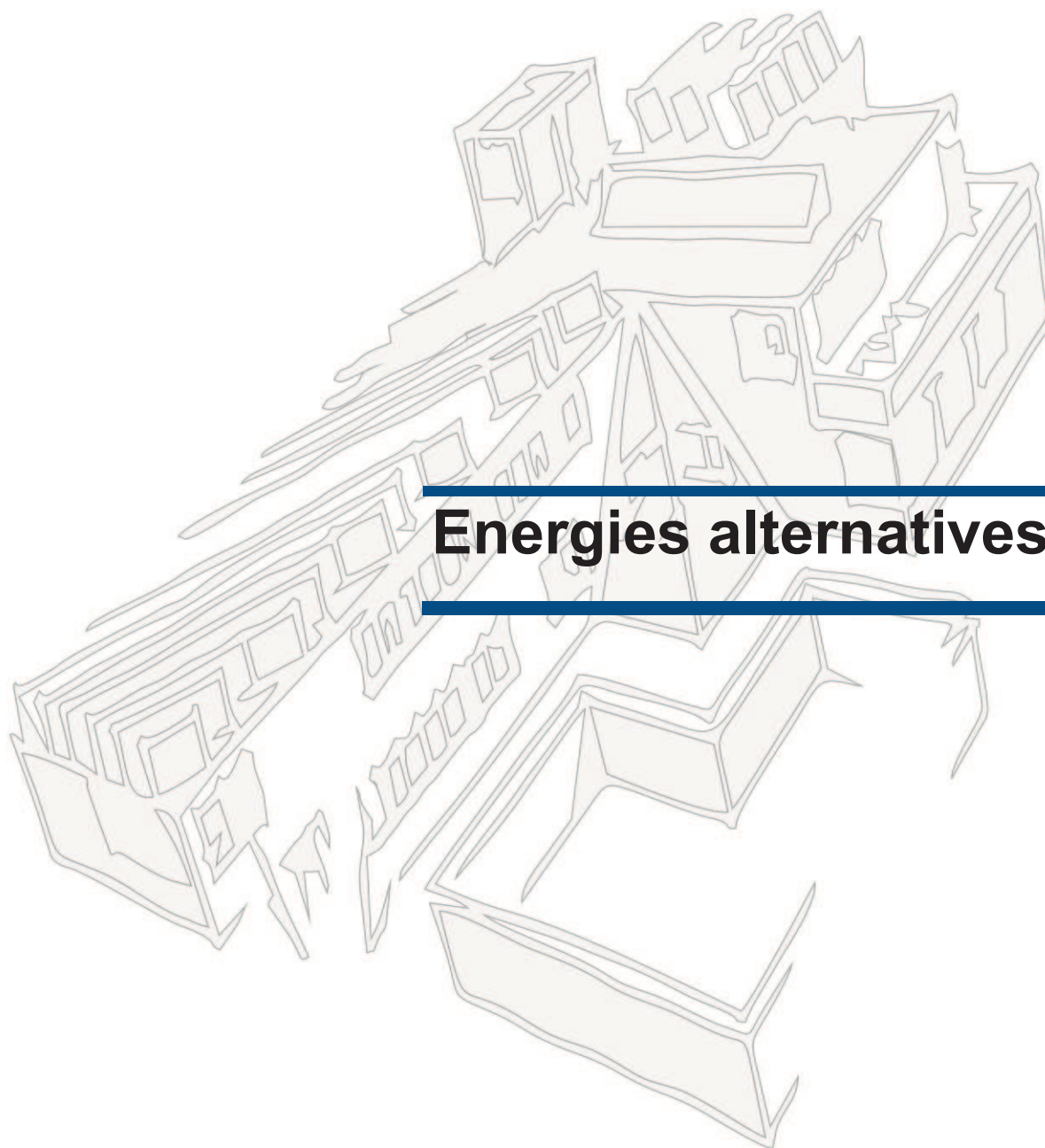
Durant l'hivern el mur negre absorbeix una gran quantitat de calor. L'aire que es troba a l'interior de l'estructura s'escalfa i això provoca que aquest pugi cap als conductes superiors que el dirigeixen a l'interior de la casa. D'aquesta manera, pot entrar aire fred per així poder repetir el procés. En aquest cas, les obertures exteriors superiors del mur es mantenen tancades.



Font: Sifiosolar.
<http://www.sifiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>

Durant les èpoques més caloroses com a l'estiu els conductes superiors que connecten el mur amb l'edifici es mantenen tancats i s'obren els exteriors. Fent això, el que s'aconsegueix és que els rajos que arriben escalfin l'aire. Aquest puja i se'n va per els conductes superiors cap a l'exterior. L'espai buit és ocupat per aire de l'interior de l'edifici aconseguint així una renovació de l'aire i una sensació de refrigeració i benestar.





Energies alternatives

Durant molt de temps s'han estat utilitzant els combustibles fòssils per aconseguir abastir la demanda d'electricitat que la societat demana; tot hi que aquests combustibles produeixen una gran quantitat de gasos d'efecte hivernacle.

Més tard, s'hi va afegir l'energia nuclear, que tot hi no enviar gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera genera residus radioactius. Aquests tarden molt a desintegrar-se.

Fa uns anys, van aparèixer les energies alternatives. Aquestes són combustibles que, tot hi contaminar, ho fan de manera menys greu que els combustibles fòssils. Un exemple podria ser l'etanol.

Les energies renovables són les energies que no s'esgoten, per exemple l'energia eòlica, solar...

Les energies verdes van encara més enllà. Perquè una energia pugui ser considerada verda ha de causar un impacte mediambiental mínim o nul. Així doncs, algunes energies renovables poden ser verdes, però no totes. Les centrals hidràuliques, per exemple, no es podrien considerar energies verdes pel fet que, tot hi les modificacions actuals, tenen un impacte mediambiental considerable.

Des de l'antiguitat s'han utilitzat les forces de la natura per ajudar als homes a fer algunes tasques o feines.

Es pot apreciar, per exemple, que el vent s'aprofitava en els molins de vent per a moldre el gra; i els vaixells de vela per a desplaçar-se. El sol, sempre s'ha utilitzat per a il·luminar i escalfar.

Si fa tant de temps que s'aprofiten aquestes forces de la natura, perquè se'n parla actualment? La resposta a aquesta pregunta es simple. Hi va haver un període de la història on els combustibles fòssils oferien molt més rendiment i millors prestacions. Com a conseqüència d'això, les energies renovables van deixar d'utilitzar-se.

Quan es va descobrir que els combustibles fòssils contribuïen al canvi climàtic es van buscar alternatives. Així, van sorgir les energies renovables. Actualment les energies renovables són utilitzades per a generar electricitat.

Com és lògic, els mètodes d'obtenció d'energia elèctrica a partir de les energies renovables han anat evolucionant i millorant amb el pas dels anys.

Han arribat a evolucionar tant, que l'organització Greenpeace va presentar un informe en el que es deia que a l'any 2050 tota l'energia consumida per Catalunya podia ser produïda per fonts d'energies alternatives. Per aconseguir aquest objectiu s'haurien de crear, sobretot, grans parcs eòlics i centrals hidroelèctriques.

Actualment existeixen les següents energies renovables:

- **Hidràulica:** L'energia hidràulica s'obté quan s'aprofita l'energia cinètica i potencial de rius, cascades i embassaments per generar energia elèctrica. Aquest procés té lloc a les centrals hidroelèctriques, mitjançant turbines.
- **Eòlica:** L'energia eòlica és l'energia cinètica que porta el vent. Aquesta energia pot ser aprofitada directament per molins de vent i vaixells de vela que la transformen en energia mecànica. També pot ser transformada en electricitat utilitzant aerogeneradors. Actualment, molts d'aquests aerogeneradors estan agrupats formant centrals eòliques.
- **Solar:** L'energia solar és tota l'energia provinent del sol, ja sigui lumínica o tèrmica. Es pot utilitzar directament per escalfar i il·luminar, o també pot ser transformada en energia elèctrica mitjançant plaques solars tèrmiques o plaques solars fotovoltaïques. Quan agrupem un gran nombre de plaques solars fotovoltaïques, amb el propòsit de vendre l'energia produïda a la xarxa, s'anomena central solar fotovoltaïca.

- **Geotèrmica:** L'energia geotèrmica és l'energia calorífica / tèrmica que es troba situada en les profunditats de la terra i que de vegades, es pot observar de forma natural en els banys termals, guèisers... Aquesta energia es pot utilitzar per generar energia elèctrica en centrals geotèrmiques o també es pot controlar la temperatura dels edificis i així disminuir la demanda d'electricitat.
- **Mareomotriu:** L'energia mareomotriu és l'energia cinètica que tenen les onades. Aquesta energia pot ser convertida en energia elèctrica mitjançant centrals mareomotrius en les quals, utilitzant turbines, es converteix la força de les onades en energia elèctrica.
- **Biomassa:** La biomassa és la utilització de plantes o vegetals per tal de crear combustibles i electricitat. Aquesta energia renovable és la més lenta de totes i, a la vegada, la més contaminant. Deixa anar diòxid de carboni a l'atmosfera, a nivells molt inferiors que els combustibles fòssils. A part d'això, per a produir aquests combustibles, s'utilitzen grans extensions de terreny que anteriorment s'utilitzaven per el cultiu de cereals. Això provoca que el preu d'alguns aliments s'encareixi.

Per aquest treball s'utilitzaran tres energies renovables: l'energia solar, l'eòlica i la geotèrmica. L'energia solar i l'eòlica es relacionen molt bé perquè es complementen. Tot hi això s'hauran d'intentar produir excedents d'energia i emmagatzemar-los perquè aquesta no és constant.

Energia solar

L'energia solar és tota l'energia que prové del sol. Es considera una energia renovable pel fet de que per més que la utilitzis aquesta no s'esgota. La intensitat de la radiació solar es variable, depenent de la zona, de l'època de

l'any i de les condicions atmosfèriques. En condicions òptimes, aquesta intensitat de radiació pot sobrepassar els 1000W/m².

L'energia solar es considerada una energia renovable verda ja que no contamina. Tot hi això, alguns components de les plaques solars fotovoltaïques poden ser difícils de reciclar quan aquesta acaba la seva vida útil.

De tota la radiació que arriba al planeta aproximadament un 30% retorna a l'espai, mentre que la resta és absorbida per la terra, mars i oceans. Gràcies a això, i a aquesta aigua que s'escalfa i que pot acabar evaporant-se, es creen els núvols i els corrents d'aire. A partir d'aquests té lloc el cicle de l'aigua.

El Sol es una font d'energia universal i gratuïta i per aquest motiu es veu com una solució al problema actual del canvi climàtic. L'energia solar es pot aprofitar de dues maneres completament diferents:

- **Energia solar passiva**

S'anomena energia solar passiva tota l'energia solar que s'aprofita directament. Actualment, l'energia solar passiva s'utilitza principalment per dependre una mica menys de l'energia elèctrica, i així estalviar i contaminar menys.

Des de l'antiguitat, el Sol ha servit per escalfar i il·luminar. Els homes primitius ja van descobrir que durant el dia feia més calor que a la nit, que durant el dia hi havia llum... Van arribar a la conclusió que totes aquestes coses eren causades pel Sol.

Així doncs, al cap dels anys, i sense tenir els recursos dels que es disposen actualment, van dissenyar espais que aprofitaven el màxim la radiació solar.

Per aprofitar l'energia lumínica es construïren esglésies i catedrals amb grans finestral.

Actualment, l'energia solar passiva es divideix en dos grans grups: l'energia solar passiva lumínica i l'energia solar passiva tèrmica.

Actualment l'arquitectura solar passiva té molt en compte l'orientació de l'habitatge, la localització, els materials ... D'aquesta manera es pot aprofitar al màxim tota aquesta energia que ens proporciona el sol.

Energia solar passiva lumínica: Aquesta energia proporciona llum directament sense haver estat convertida. És molt útil, ja que si aconseguixes il·luminar totes les estances d'un edifici amb aquesta llum es pot arribar a estalviar una quantitat enorme d'energia elèctrica. A més a més, excepte en casos excepcionals, la llum solar sol ser molt més neta i adequada per a la nostra vista que la llum artificial. Actualment, per aprofitar l'energia solar passiva lumínica s'utilitzen finestres, claraboies, claustres...

Com que l'energia lumínica i tèrmica provenen del Sol s'ha de tenir en compte que la temperatura es pot incrementar. Si no es desitja això, es poden col·locar aïllants tèrmics en els components que tinguin un contacte directe amb els rajos del sol.

Energia solar passiva tèrmica: Aquesta energia proporciona calor directament sense necessitat d'estar tractada per aparells elèctrics o mecànics. Utilitzant aquest sistema es pot estalviar part de l'energia elèctrica o gas utilitzats per a escalfar estances. A part de ser sostenible, a llarg termini acaba sortint a compte econòmicament. Un factor molt important a tenir en compte és que, en alguns casos, aquesta entrada de calor no es pot graduar i pot ser un inconvenient en èpoques caloroses.

L'energia solar passiva tèrmica no només serveix per escalfar, sinó que pot tenir altres utilitats. Per exemple, hi ha sistemes mitjançant els quals pots arribar a ventilar utilitzant només energia solar passiva tèrmica.

** Per a més informació mirar apartat arquitectura solar passiva.*

• Energia solar activa

Es considera energia solar activa quan en el procés d'aprofitar l'energia provinent del sol, aquesta ha de ser modificada o tractada mitjançant aparells elèctrics, mecànics... Actualment, hi ha bastantes formes de poder captar l'energia del Sol per adaptar-la i transformar-la. Les formes més convencionals són:

Plaques solars tèrmiques

Les plaques solars tèrmiques contenen un sistema molt senzill utilitzat per a la calefacció o per escalfar aigua calenta sanitària.

Actualment aquestes plaques s'estan utilitzant molt per a escalfar piscines exteriors en països on és prohibit utilitzant altres mètodes.

Consten d'una base de tub en forma de ziga-zaga cobert per una placa absorbent i un vidre, normalment doble.

La funció de la placa absorbent és captar el màxim d'energia per transmetre-la als tubs. Aquests tubs reben l'escalfor i la transmeten al líquid que contenen al seu interior. Els tubs formen part d'un circuit tancat on hi circula una mescla d'aigua i altres substàncies que impedeixen que el líquid es congeli a l'hivern.

El vidre doble té dues finalitats. En primer lloc, impedir que impureses, brossa o animals puguin tocar els tubs i malmetre'ls. En segon lloc, serveixen per crear un efecte hivernacle a l'interior de la caixa per tal de que els rajos del Sol rebotin el màxim de vegades possibles, per així escalfar més el líquid.

El tub al sortir de la caixa està totalment recobert de materials aïllants per tal de minimitzar les pèrdues tèrmiques.

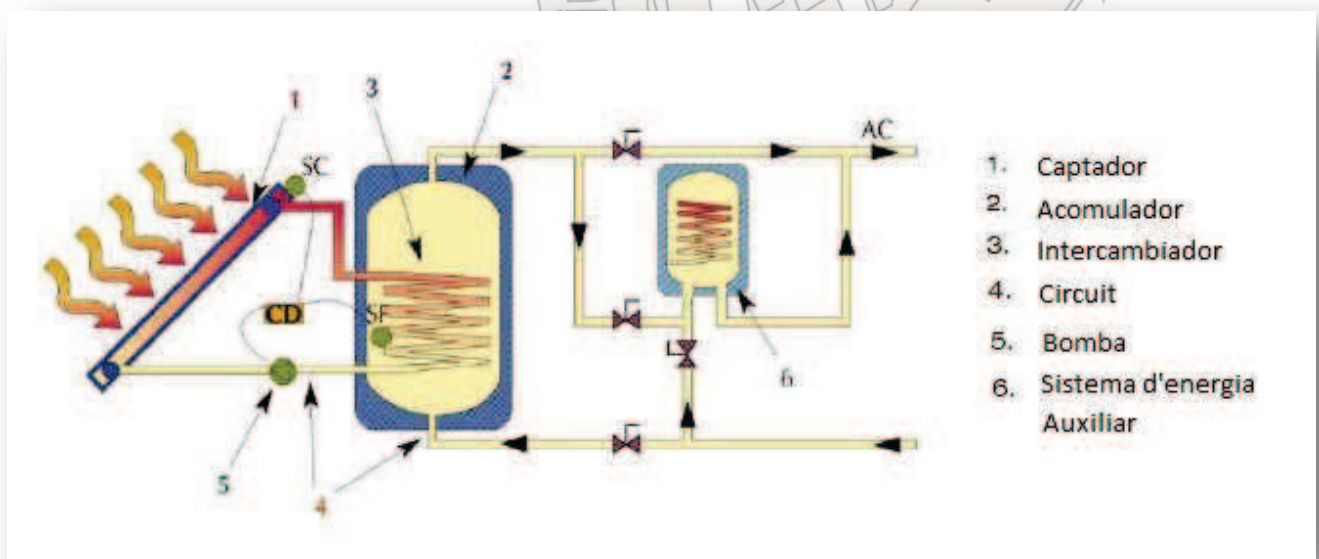


Font: Overblog.

http://es.overblog.com/Placa_solar_termica_usos_y_virtudes_en_el_hogar-1228321783-art380881.html

També hi ha un dipòsit o acumulador on s'emmagatzema tot el líquid calent. En un intercanviador de calor es produeix el contacte entre els tubs calents i l'aigua sanitària que es vol escalfar per així transmetre la calor. Tots aquests líquids solen ser moguts per una bomba.

Aquests equips solen disposar de sistemes auxiliars, ja siguin de gas o elèctrics, per acabar d'aconseguir la temperatura desitjada.



Font: Luzverde. <http://www.luzverde.org/main3.html>

Els **avantatges** de les plaques solars tèrmiques són els següents:

- Font inesgotable d'energia
- Petit impacte ecològic
- Gran qualitat energètica

Els **desavantatges** de les plaques solars tèrmiques són els següents:

- Tenen un impacte visual considerable.
- L'energia no és contínua, ja que només actua de dia i no de nit.
- Depenent de les condicions meteorològiques produeixen més energia o menys; per tant, no és una font d'energia constant.
- Aquestes plaques tenen un elevat cost ,tot
- hi que s'acaba amortitzant en 10 anys (depenent de la zona aquest valor pot variar).

Plaques solars fotovoltaïques

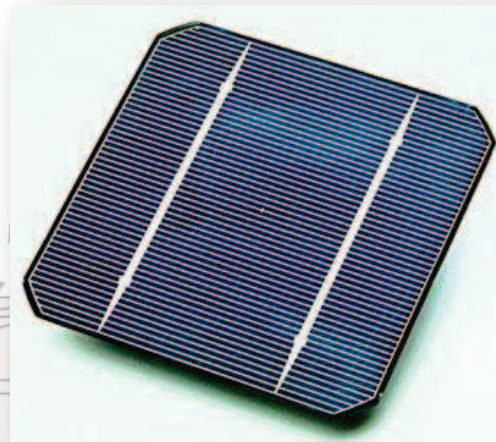
Les plaques solars fotovoltaïques generen energia mitjançant materials semiconductors que al toca'ls-hi la llum s'exciten i generen petites càrregues elèctriques.

Quan ajuntem moltes d'aquestes cèl·lules es creen les anomenades plaques solars fotovoltaïques.

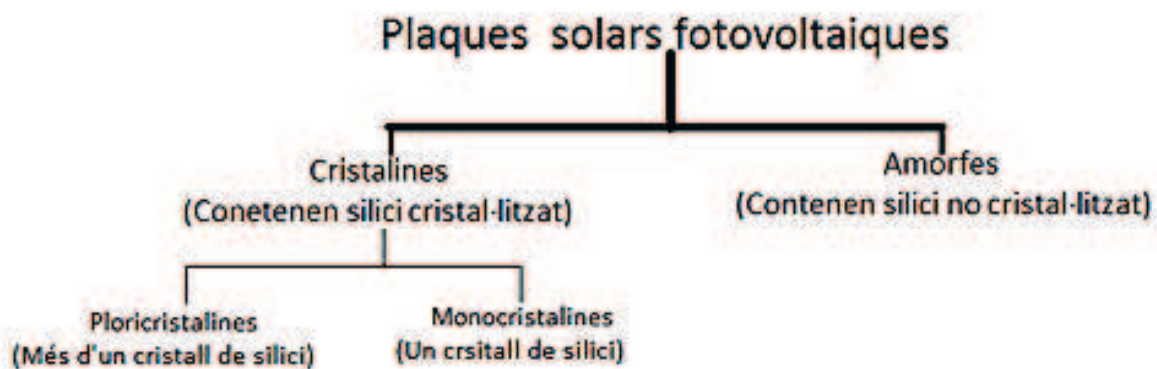
Les plaques solars fotovoltaïques actuals aprofiten només el 15% de la radiació incident.

L'efecte fotovoltaic és el principi en el que es basen totes les plaques solars fotovoltaïques. Va ser descobert per un físic francès anomenat Becquerel a l'any 1839. Tot hi així, la primera cèl·lula no va ser creada fins l'any 1883, i només tenia una eficiència de l'1%.

A partir d'aquí, hi han hagut diverses millores que han permès incrementar l'eficiència de les plaques, abaratir costos, facilitar-ne la creació...



Font: Wikipedia.
http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_solar_fotovoltaica



Les plaques solars fotovoltaïques les podem classificar de la manera següent:

A més a més, hi ha 4 generacions diferents de cèl·lules amb propietats diferents cadascuna.

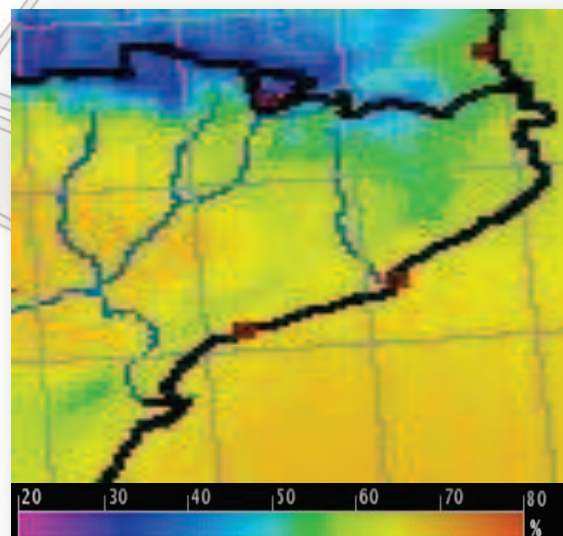
Actualment, s'està investigant per a poder-ne crear de més complexes i que tinguin un rendiment més elevat.

Per a maximitzar el rendiment de les plaques solars fotovoltaïques, els rajos del Sol han de incidir-hi perpendicularment. Per aquest motiu, hi ha dues possibilitats en quant a orientació:

- a) **Plaques solars fixes.** Aquestes no es mouen, i per tant no aprofiten tota l'energia que el Sol pot proporcionar. Per altra banda, no gasten electricitat i el seu manteniment és mínim.
- b) **Plaques solars mòbils.** Aquestes plaques solars van dotades d'un o més motors (normalment elèctrics) que permet/en que constantment estiguin orientades en la direcció del sol. Per altra banda, cal recordar que els motors consumeixen energia i necessiten un manteniment.

Radiació

En el gràfic següent es pot apreciar la mitjana de l'índex de radiació solar de Catalunya. Gràfics com aquest són molt útils per a poder saber on serien més rentables centrals solars.



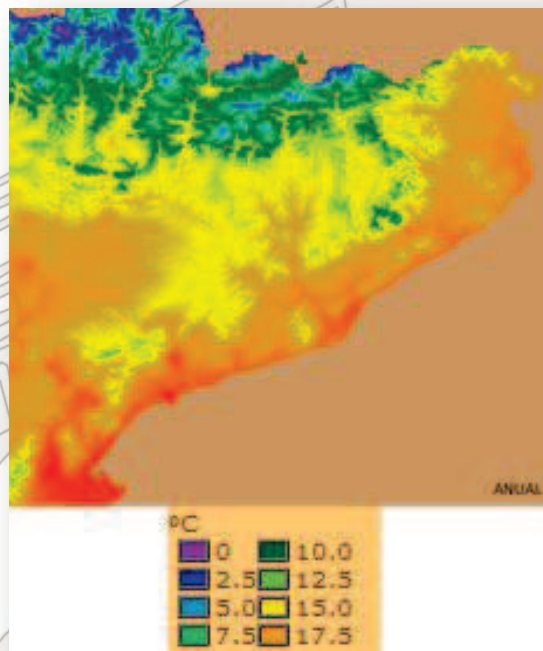
Font: UAB.

<http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>

Temperatures mitjanes

És molt útil que, abans de dissenyar un edifici, es busquin les temperatures mitjanes anuals i les de cada estació de la zona on es vol construir l'habitatge. D'aquesta manera, tens una idea de les necessitats tèrmiques que tindrà l'edifici.

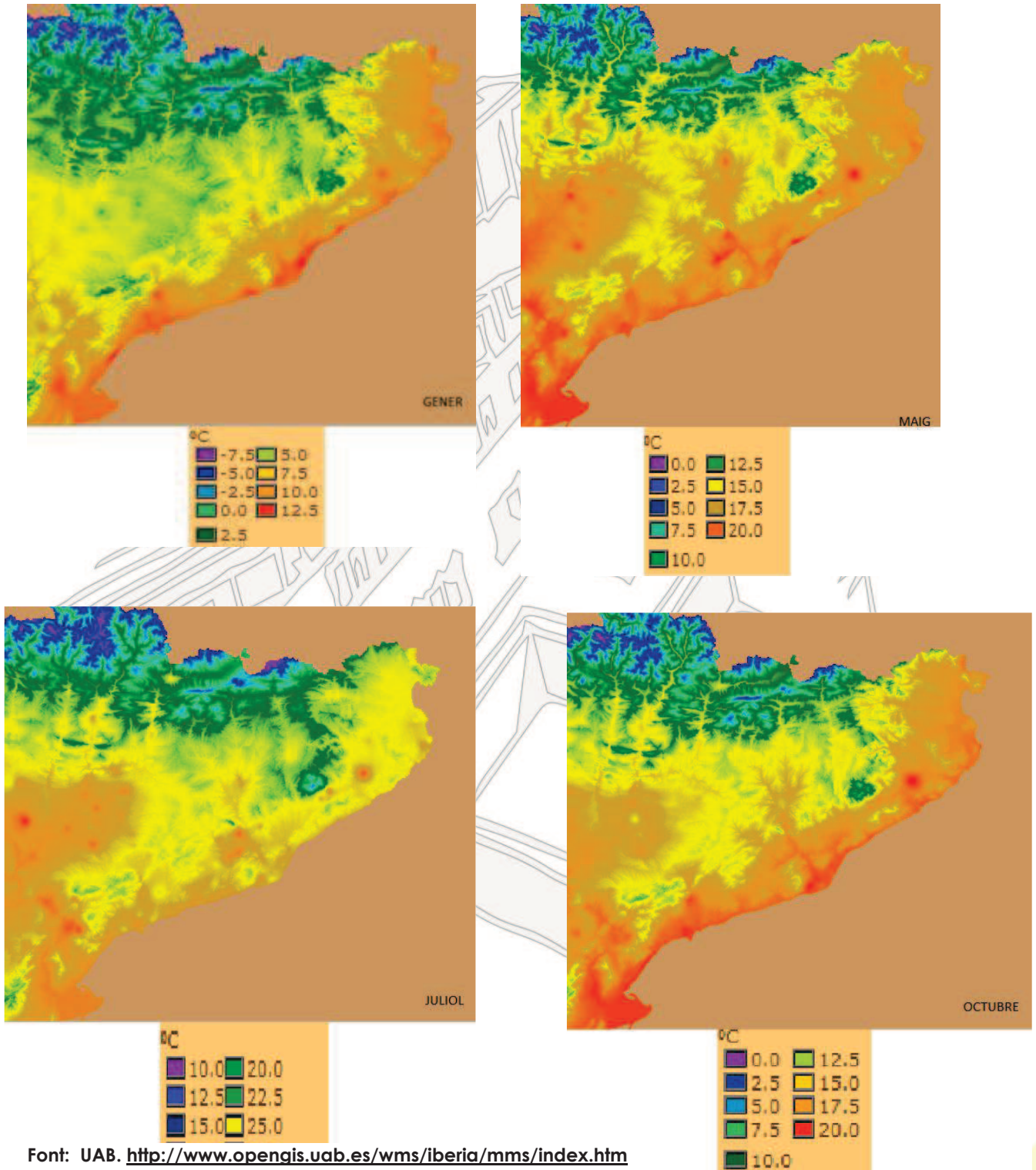
Tot seguit es pot apreciar el mapa de temperatures mitjanes anuals de Catalunya.



Font: UAB.
<http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>

En el mapa es pot apreciar, com és lògic, que les zones del Pirineu són les que tenen una mitjana de temperatures més baixa, seguides pel Prepirineu. El litoral, prelitoral i comarques de l'interior tenen unes temperatures bastant elevades; mentre que el delta de l'Ebre és el lloc amb les temperatures màximes.

També pot ser útil mirar les mitjanes de les temperatures d'un mes de cada estació. Així, es pot tenir una idea de com varien les temperatures al llarg de l'any.



Energia eòlica

Des de l'antiguitat, els humans hem estat aprofitant la força del vent per multitud de usos. Les primeres grans màquines que es movien per la força del vent van ser vaixells de vela i molins. Aquests artefactes aprofitaven la força del vent per a poder realitzar els seus treballs. Actualment s'utilitzen els denominats aerogeneradors.

Un aerogenerador és un molí que transforma l'energia cinètica que posseeix el vent en energia mecànica i posteriorment en energia elèctrica.

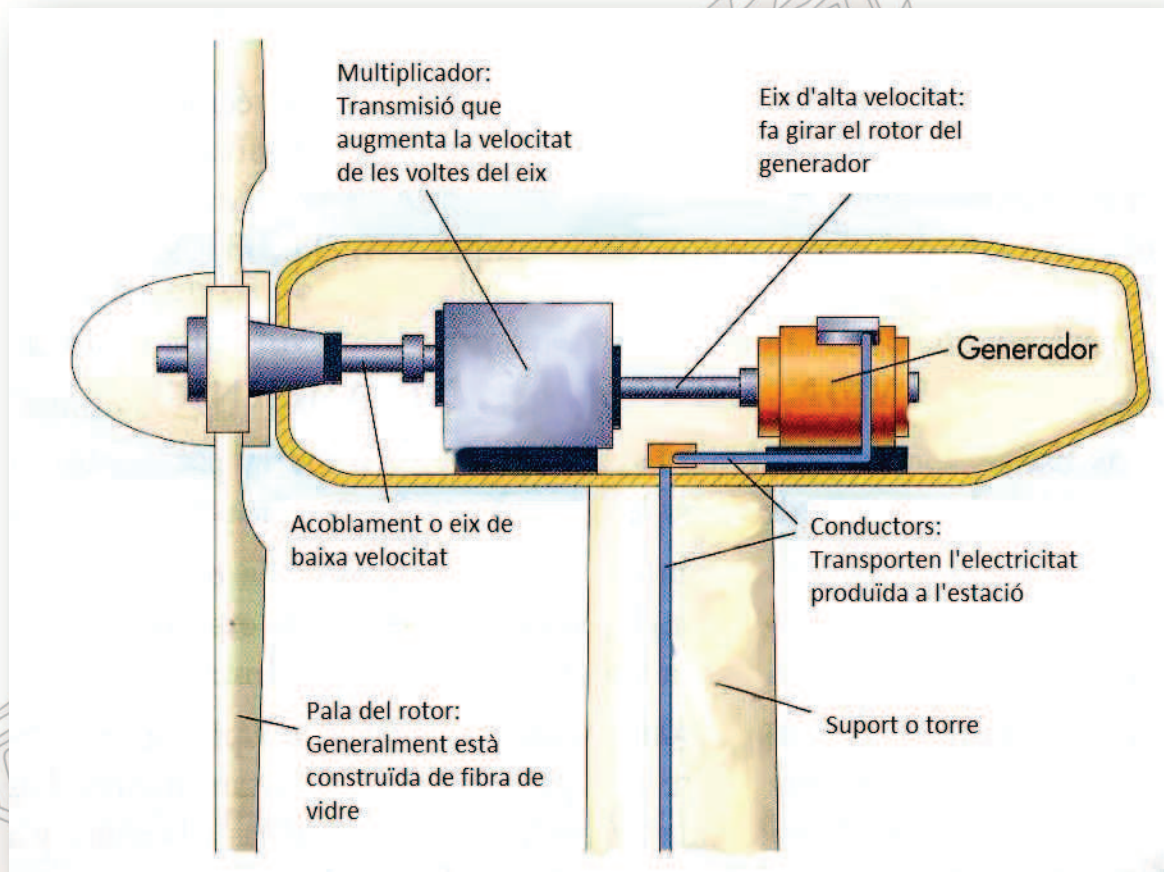
Els aerogeneradors es van començar a utilitzar al segle XX per subministrar energia elèctrica a zones rurals aïllades. En el moment actual, els aerogeneradors es poden agrupar per formar parcs eòlics, que venen l'energia produïda a la xarxa elèctrica.

Tot hi que existeixen diferents classes d'aerogeneradors, els més emprats i en els que ens centrarem són els d'eix vertical.

Funcionament d'un aerogenerador

Els aerogeneradors estan col·locats en zones on la força del vent és considerable. La força del vent fa girar les aspes o pales de l'aerogenerador.

Si mires un aerogenerador actual podràs percebre que les aspes o pales giren a molt poca velocitat. Això és així, per a la seguretat del propi aerogenerador i perquè si gressin a més velocitat podria matar ocells o altres animals.



Font: Energias renovables. <http://www.renovables-energia.com/2009/05/funcionamiento-aerogeneradores-eolicos/>

El moviment lent de les pales és transformat en un de molt més ràpid a la caixa de canvis. Aquesta alta velocitat és la que arriba al generador i aquest produeix el corrent elèctric. Llavors, els conductors s'encarreguen de transportar el corrent elèctric a una estació transformadora.

La majoria dels aerogeneradors actuals tenen tres pales o aspes que estan subjectes a una caixa, amb tots els altres components al seu interior. Aquesta està subjectada a la torre a una altura considerable. Això és així perquè a més alçaria, la velocitat del vent és major i permet incrementar el corrent elèctric generat.

Els aerogeneradors tenen uns altres petits mecanismes que no han estat mencionats anteriorment: ventiladors i sistemes de refrigeració. Aquests, serveixen per impedir que la temperatura no s'incrementi molt.

Els orientadors elèctrics permeten que l'aerogenerador aprofiti el màxim l'energia eòlica.

• Avantatges dels aerogeneradors

- Els aerogeneradors produeixen una energia neta.
- Com que no consumeixen combustibles fòssils no es necessita un transport de combustible.
- Produeixen una gran quantitat d'energia (molt superior a la de una placa solar fotovoltaica).
- Acaben sent rendibles econòmicament
- Són resistents
- No necessiten un gran manteniment

• Desavantatges dels aerogeneradors

- Per a poder captar el màxim d'energia possible han de tenir una altura considerable (com un edifici de 10 plantes). Això implica que, contant les aspes, poden arribar als 20 metres d'altura.
- Provoquen un impacte visual considerable a causa de la seva altura.
- Són sorollosos.
- Tenen un cost inicial elevat. Aquest cos s'acaba amortitzant si estan col·locats en les zones adients.

Últimament han sorgit nous estils d'aerogeneradors més silenciosos i petits que, lògicament, generen una quantitat d'energia elèctrica inferior. Aquests poden estar situats als terrats de les cases, pisos i fins hi tot dels gratacels.

Existeixen diferents marques i models. Cada un compta amb els seus punts forts i els seus punts febles. El seu funcionament és similar al dels aerogeneradors convencionals introduint-hi petits canvis per a poder ser més

silenciosos i de dimensions mes reduïdes. Solen tenir una alçada de 1.8m i es poden situar als taulats dels edificis. Estan situats en punts elevats, ja que així aconseguixen captar el màxim d'energia possible.

Si estan degudament col·locats es poden amortitzar en tan sols 4 o 5 anys.

El gran avantatge, apart de la mida, és el poc soroll, ja que en els més moderns pot arribar a ser inferior als 35 decibels.

Un dels principals inconvenients és que produeixen uns 2kWh anuals en zones adequades. Tenint en compte que un habitatge unifamiliar espanyol de mitjana consumeix 35-40 kWh anuals, arribem a la conclusió que per abastir d'energia a una família, serien necessaris 20 mini-aerogeneradors.

Tot hi que l'impacte visual que provoquen és molt inferior al d'altres aerogeneradors, aquest segueix sent considerable.



Font: Swift. <http://www.swiftwindturbine.com/?r=1>



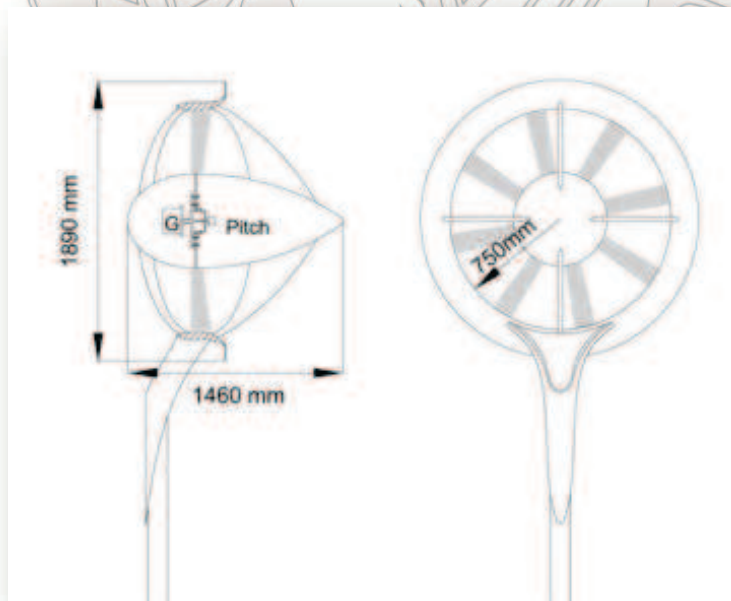
Font: Swift. <http://www.swiftwindturbine.com/?r=1>

Com es pot apreciar a la imatge, aquests nous aerogeneradors solen tenir una “cua” o part posterior que serveix per girar el molí cap on ve el vent.

Totes les aspes estan connectades perquè al girar es minimitzi el soroll produït.

El preu d'aquest mini-aerogeneradors varia entre els 500€ fins al 12000€.

Un model bastant interessant és el de la fotografia, anomenat “Swift wind turbine”. Actualment, aquest model no es distribuït a Espanya, però es poden trobar models similars.



Font: Repowering solutions.
<http://www.repoweringsolutions.com/>

Un altre model és l'anomenat “Wind core 1500KW”, i està distribuït a Espanya per l'empresa “Repowering solutions”. És un model més gros i produeix 500KW menys que l'anterior. En canvi, és molt més útil per a llocs amb poc vent perquè la velocitat que ha de tenir

el vent per a la seva arrencada és només de 1.8 m/s. El soroll que provoca a ple rendiment és inferior als 35 decibels.

Energia geotèrmica

L'energia geotèrmica per definició, és l'energia tèrmica provinent de l'escorça terrestre o, en alguns casos, de parts més profundes de la terra.

Aquesta energia es considera una energia renovable perquè per més que s'utilitzi no s'exhaurirà mai. És sostenible ja que no llança gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera, no genera residus importants...

Actualment existeixen centrals que generen energia elèctrica aprofitant aquesta energia. Aquestes centrals solen estar situades en zones molt concretes on hi pot haver més activitat volcànica o de guèisers.

L'energia geotèrmica pot ser utilitzada en habitatges per minimitzar les demandes energètiques destinades a calefacció i refrigeració.

El subsòl té una temperatura constant d'uns 15 graus centígrads durant tot l'any. Aquesta energia calorífica es pot utilitzar com a sistema de calefacció durant l'hivern. És més fàcil escalfar un habitatge que estigui a 15 graus de temperatura que un que estigui a temperatura ambient a l'hivern. També es pot utilitzar com a sistema de refrigeració durant èpoques més caloroses com per exemple l'estiu.

Per aconseguir transportar aquesta energia s'utilitzen aparells anomenats bombes de calor. Aquests són molt eficients ja que el que fan és moure el calor

o escalfor cap on sigui necessari. Els sistemes de calefacció convencionals generen calor per així aconseguir augmentar la temperatura de l'habitatge.

Un aparell domèstic que funciona amb una bomba de calor és la rentadora. Una rentadora el que realment fa és treure la calor de dins per a traslladar-la cap a fora i així aconseguir temperatures més baixes. Per aquesta raó a la part posterior de les neveres hi sol haver una zona que és d'un material diferent. D'aquesta manera, quant la nevera està a ple rendiment aquesta part s'escalfa perquè rep tota l'escalfor de l'exterior.

Les bombes de calor poden ser reversibles. Això ens permet poder fer aquest intercanvi de temperatures amb el subsòl.

Que sigui reversible significa que pot introduir escalfor dins de l'habitatge i per tant, escalfar-lo. També ajuda a fer disminuir les temperatures quan és necessari. Així, aquest sistema és molt útil per a quasi totes les èpoques de l'any.

L'energia geotèrmica té múltiples avantatges, però té un gran inconvenient. El sistema que normalment s'usa ocupa molt d'espai. Per aquesta raó es recomana dissenyar el sistema abans de la seva construcció. Així s'aconsegueix un millor rendiment, un menor impacte i un menor cost econòmic.

Per aquest motiu, al llarg dels anys han anat sorgint diferents mètodes per a poder aprofitar al màxim aquesta energia. Actualment podem dir que hi ha tres mètodes principals:

● **Sota fonaments:** És un mètode molt eficient i el millor en quant a espai necessari / cost / energia produïda. En aquest mètode es col·loquen uns tubs en els fonaments en forma de zigzag. Aquests tubs intercanvien l'energia geotèrmica del subsòl amb l'energia geotèrmica del terra de l'habitatge o estança. Per poder utilitzar aquest mètode s'ha de decidir prèviament a la construcció de l'habitatge.



Font: La casa sostenible.
<http://www.lacasasostenible.com/climatizacion-geotermica.html>

● **Vertical:** El mètode vertical es pot implementar quan l'habitatge ja ha estat construït. Sol ser molt més costós econòmicament. El seu funcionament té algunes similituds amb el de les centrals geotèrmiques tradicionals.

Un tub descendeix algunes desenes de metres de fondària, ja que com més profund és el lloc des d'on s'extreu l'energia, més elevada sol ser la temperatura.



Font: La casa sostenible.
<http://www.lacasasostenible.com/climatizacion-geotermica.html>

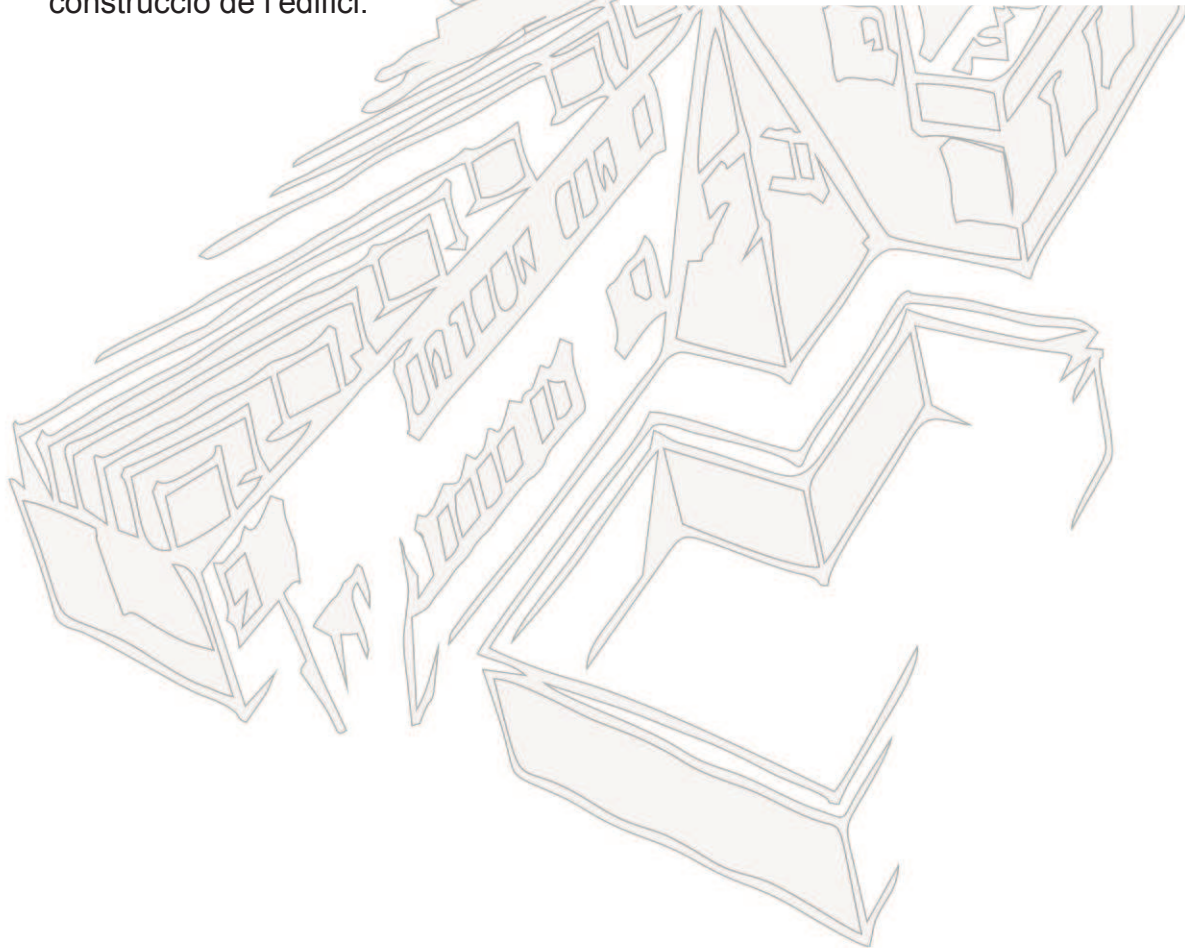
Es fa baixar i pujar aigua per aquest, aconseguint així un increment de la seva temperatura.

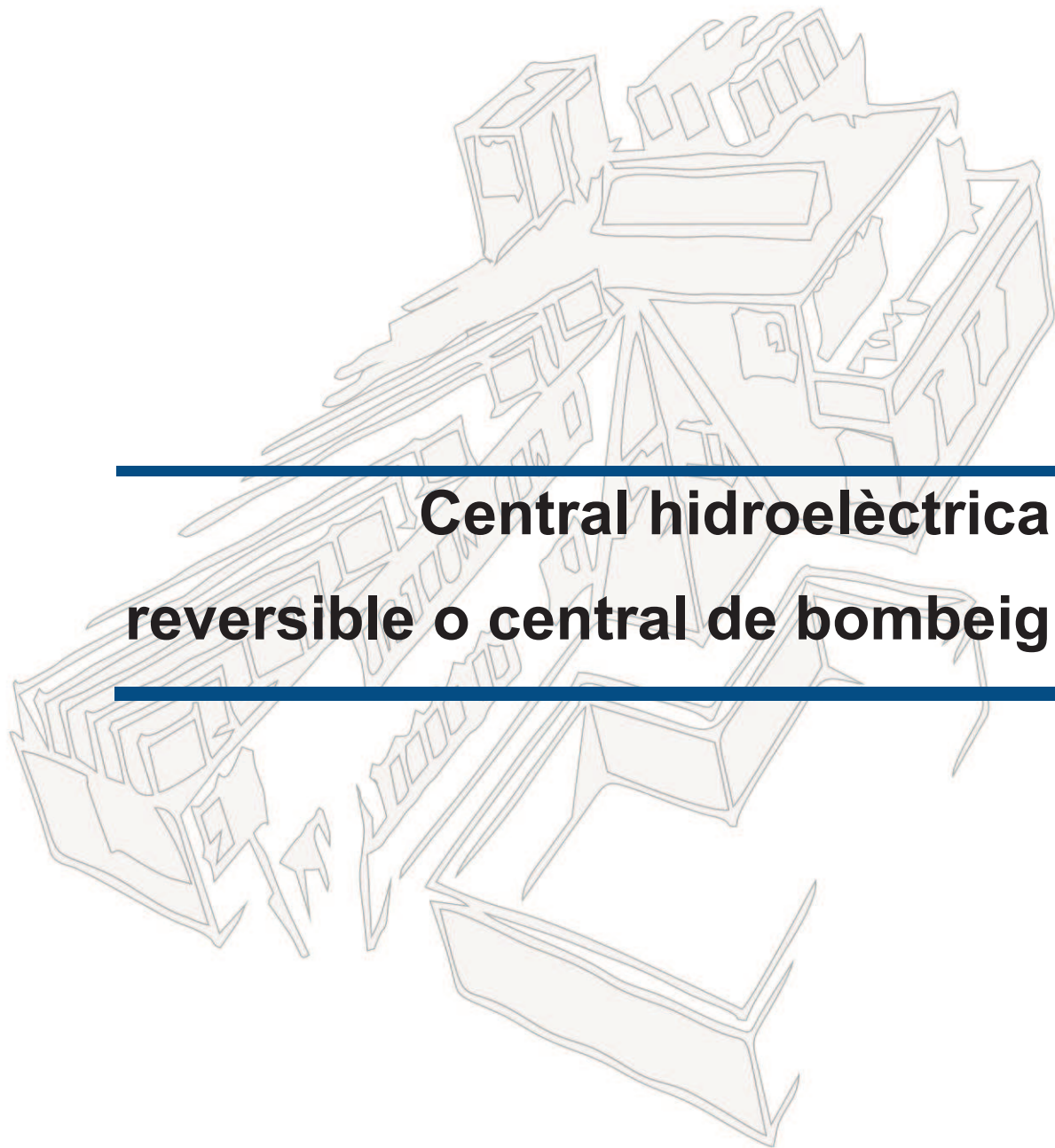
- **Horitzontal:** El mètode horitzontal és el que necessita més espai per a poder-se dur a terme. És similar al mètode dels fonaments, però en aquest cas els tubs passen per sota una part del terreny exterior de l'habitatge. Normalment, aquest terreny sol ser el jardí. Aquest mètode s'ha d'implementar abans de la construcció de l'edifici.



Font: La casa sostenible.

<http://www.lacasasostenible.com/climatizacion-geotermica.html>





Actualment les centrals nuclears produeixen la major part de l'energia elèctrica consumida a l'estat espanyol. Aquestes centrals no es poden parar completament i això significa que es generen excedents d'energia.

Això planteja un problema. Aquests excedents d'energia que es generen es perden? No es podrien aprofitar de cap manera?

La resposta a aquestes preguntes rau en les centrals de bombeig, també conegudes com a *centrals hidroelèctriques reversibles*.

Per a les grans companyies el preu del corrent elèctric varia segons la llei de la oferta i la demanda. Per aquesta raó, a les hores punta el preu del Kw·h d'energia elèctrica és més car que durant la nit. Per treure un benefici econòmic d'aquesta diferència de preus es van crear les centrals de bombeig.

Aquestes centrals consten de dos dipòsits d'aigua (solen ser petits embassaments) situats a poca distància i amb un desnivell considerable entre elles. Gràcies a aquesta diferència d'altura, l'aigua de l'embassament més elevat té una energia potencial superior a la de l'altre.

Entre els dos dipòsits hi ha un tub a l'interior del qual hi ha instal·lades unes turbines que també poden actuar com a bombes d'aigua. En les hores que hi ha excedents d'energia, i per tant aquesta es ven a preus inferiors, aquestes centrals comencen a bombejar aigua cap al dipòsit superior. D'aquesta manera l'aigua guanya energia potencial.

Contràriament, quan hi ha més demanda d'energia, aquesta aigua es fa baixar fins al dipòsit inferior fent-la passar per les turbines i generant així electricitat. Aquest corrent elèctric es ven a un preu superior i això proporciona guanys econòmics al propietari de la central.

És lògic que una central de bombeig o hidràulica reversible sigui deficient energèticament. Això és així perquè gasta més energia elèctrica per fer pujar l'aigua que no pas en fer-la baixar.

Una central d'aquestes característiques també es podria col·locar al costat d'un edifici aïllat a mode de bateria elèctrica.

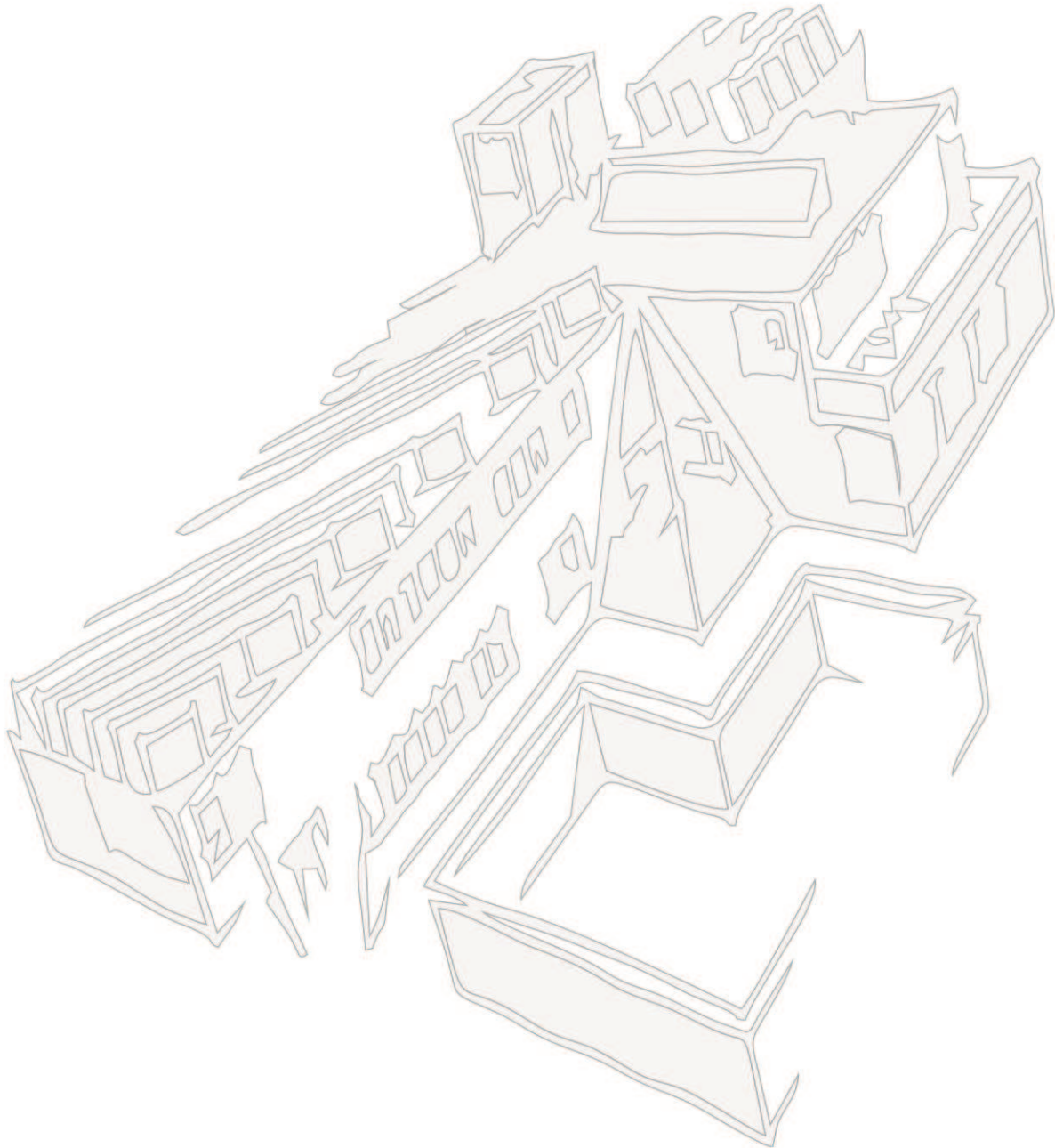
Aquesta central tindria dos tubs que connectarien dos grans dipòsits d'aigua.

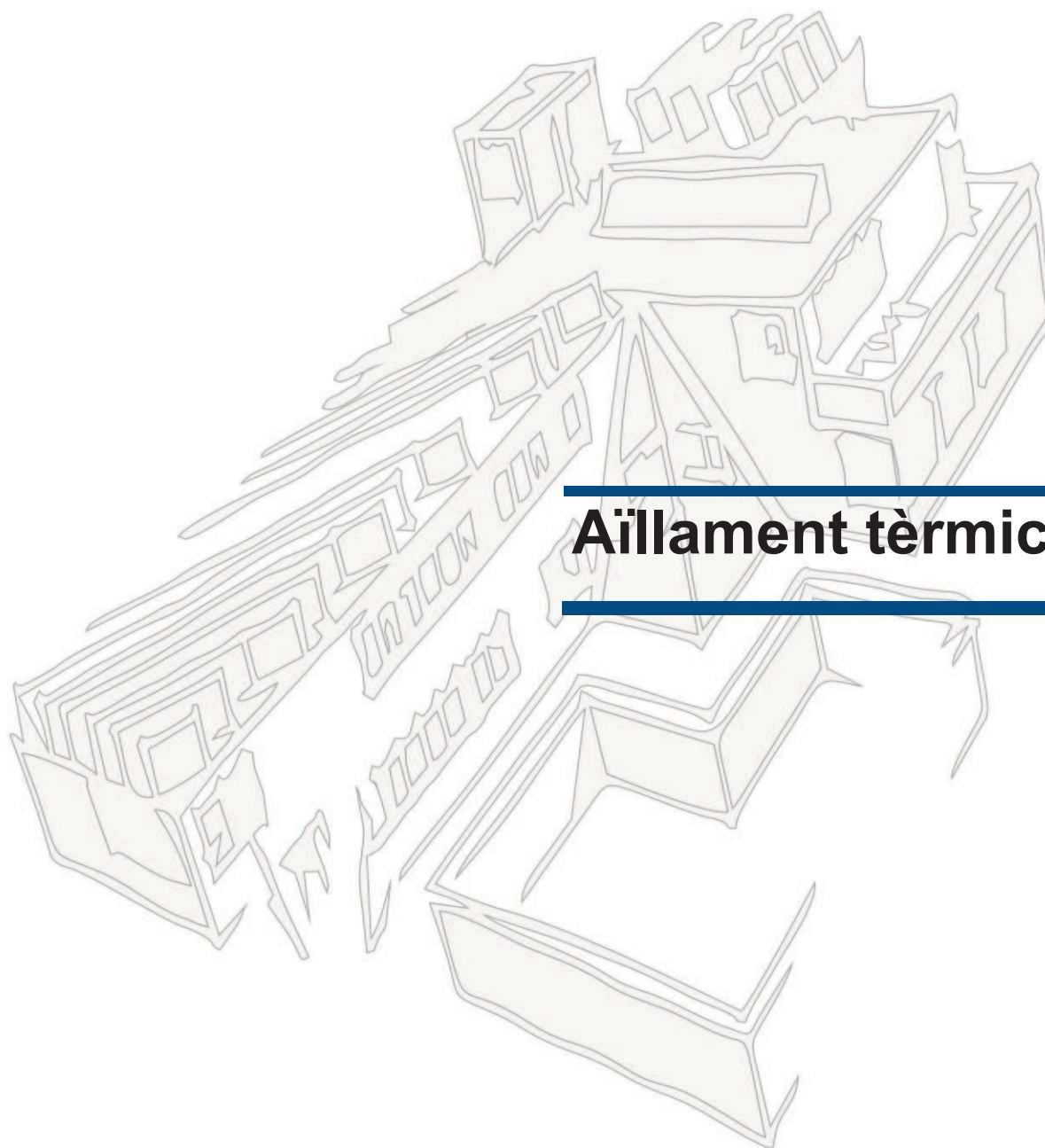
- Un tub estaria constantment fent pujar aigua utilitzant tota l'energia que generessin les altres fonts.
- Un segon tub faria baixar aigua i generaria l'electricitat necessària per al consum domèstic.

Segurament no n'hi hauria prou amb això i s'hauria de recorre a les bateries convencionals com a segon mètode d'emmagatzematge.

Gràcies a aquesta central es podrien estalviar una gran quantitat de bateries. Recordem que les bateries convencionals estan fabricades amb materials altament contaminants; i també que s'han de renovar periòdicament ja que la seva vida útil és limitada.

Aquests petits embassaments artificials haurien d'estar situats a prop d'un corrent d'aigua, per exemple un riu. El motiu d'això és perquè durant el procés es pot perdre una petita part de l'aigua, ja sigui per evaporació o per d'altres factors.





Aïllament tèrmic

Per aconseguir minimitzar les pèrdues d'energia s'han de tenir en compte un seguit de factors, un dels quals és l'aïllament.

L'aïllament tèrmic aconseguix que la transmissió de calor entre dos medis sigui mínima.

La calor es pot transmetre de maneres diferents: per conducció, convecció i radiació. Per a comparar-los s'utilitza el coeficient de conductivitat tèrmica.

Aquest coeficient només té en compte la transmissió de calor per conductivitat.

Un dels millors aïllants tèrmics es el buit, però degut a la dificultat d'aconseguir-lo i de mantenir-lo se n'han utilitzat d'altres.

Els **aïllants tèrmics** es classifiquen en dos grans grups:

a) Els naturals o tradicionals: normalment són extrets directament de la natura i modificats lleugerament perquè adquireixin algunes propietats.

b) Els artificials: la majoria d'aquests són creats químicament.

A continuació s'exposarà una petita llista dels aïllants més generals, tot hi que alguns d'ells s'han deixat d'utilitzar perquè han quedat obsolets.

● **Aïllants tèrmics naturals:**

Molts d'aquests materials pel fet de ser orgànics han de ser tractats per tal d'impedir que hi apareguin fongs.

- **Cànem**: fet a partir d'aquest vegetal degudament tractat i modificat.

Densitat En manta: 20-40 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.04 - 0.08 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico

- **Suro:** és un aïllant que fa molt de temps que es porta utilitzant. Actualment es sol utilitzar en forma d'aglomerats formant panells. A més a més, és un gran aïllant acústic.

Densitat Normal (en placa): 100 kg/m³

D'arbre: 65-150 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: De 0.04 - 0.055 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico

- **Lli:** el lli tractat degudament pot ser utilitzat com a aïllant.

Densitat En manta: 20-40 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.04 - 0.05 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_l%C3%A9rmico

- **Coto:** es tracta de paper cobert per una capa de coto.

Densitat Llana bufada: 25-40 kg/m³

Llana en manta: 20-60 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.04 W/(m·K)



Font: Ecomarc. <http://www.ecomarc.es/tag/aislantes-termicos/>

- **Celulosa:** bàsicament es paper mesclat amb altres substàncies que li donen textura, permeten que sigui ignífug, que no hi puguin créixer fongs... És un potent aïllant estival i hivernal i, fins hi tot, aïlla acústicament.

Tot hi això, el seu millor avantatge és que és un col·lector. Es comporta de forma anticíclica durant 12 hores aconseguint així el frescor matiner de l'estiu durant el migdia i les tardes. Durant l'hivern protegeix del fred d'una manera similar que la fusta.

Densitat. 25-90 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.39 W/(m·K)



Font: Ecomarc. <http://www.ecomarc.es/tag/aislantes-termicos/>

- **Fibra de fusta:** la fusta ha estat un material molt utilitzat com a aïllant perquè és fàcil d'aconseguir i de muntar.

Densitat: Bufat: 30-60 kg/m³

En manta: 130-250 kg/m³

Coeficient de conductivitat tèrmica: $0.04 - 0.06 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$



Font: Ecomarc.
<http://www.ecomarc.es/tag/aislantes-termicos/>

-**Gutex:** Empresa alemanya que produeix un aïllament ecològic amb aquest mateix nom i aquest és distribuït a Espanya per empreses com biohouse.

L'estructura porosa de les seves fibres afavoreixen a la difusió del vapor d'aigua, eviten l'efecte de la paret freda i ajuden a regular la humitat. Són totalment reciclables per això no produeixen residus.

Hi ha diferents estils de gutex amb diferents aplicacions comercials

Densitat: $45 - 250 \text{ kg/m}^3$

Coeficient de conductivitat tèrmica: $0.037 - 0.046 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$



Font: Ecomarc. <http://www.ecomarc.es/tag/aislantes-termicos/>

- Lògicament, aquesta llista no conté tots els possibles aïllants naturals que poden arribar a existir, sinó només els més significatius o eficaços.

- **Aïllants tèrmics artificials:**

Aquests aïllants solen ser els més utilitzats tan en habitatges com en indústries o màquines.

- **Polistirè expandit:** Degut a que crema molt fàcilment se li adhireixen elements químics que retarden la flama.

Densitat: 12 – 30 kg/m³

Coefficient de conductivitat tèrmica: 0.034 – 0.045 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico

- **Espuma de poliuretà:** la espuma de poliuretà es coneguda per ser un material extremament aïllant. Té fàcil aplicació però es molt tòxic per els sers humans.

Coefficient de conductivitat tèrmica: 0.023 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_f%C3%A9rmico

- **Espuma de cel·lulosa:** es considera considerablement aïllant però no suporta temperatures superiors als 45 graus centígrads. Per aquest motiu no és molt utilitzat en construcció.

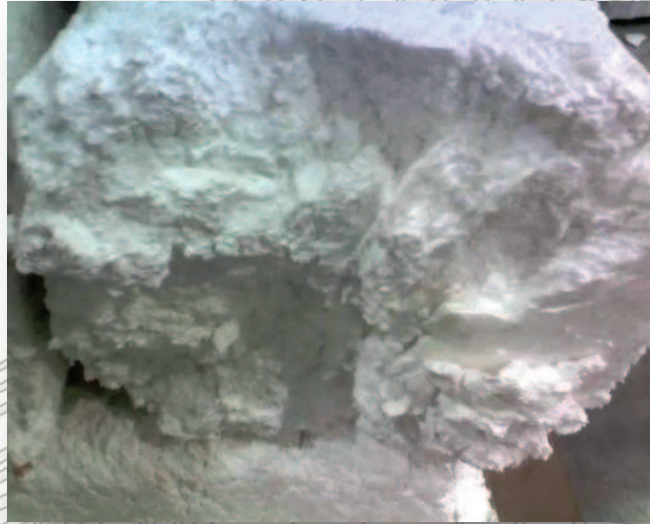
Coefficient de conductivitat tèrmica: $0.056 - 0.065 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_f%C3%A9rmico

- **Espuma de polistirè:** es una espuma fàcil de col·locar i que és impermeable (no deixa passar l'aigua). Acaba sent de color blanc o platejat.

Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.036 – 0.046 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_f%C3%A9rmico

- **Llana de roca:** aquest material és un aïllant tèrmic que no es podreix i que pot suportar temperatures molt elevades (superiors a 1000 graus centígrads).

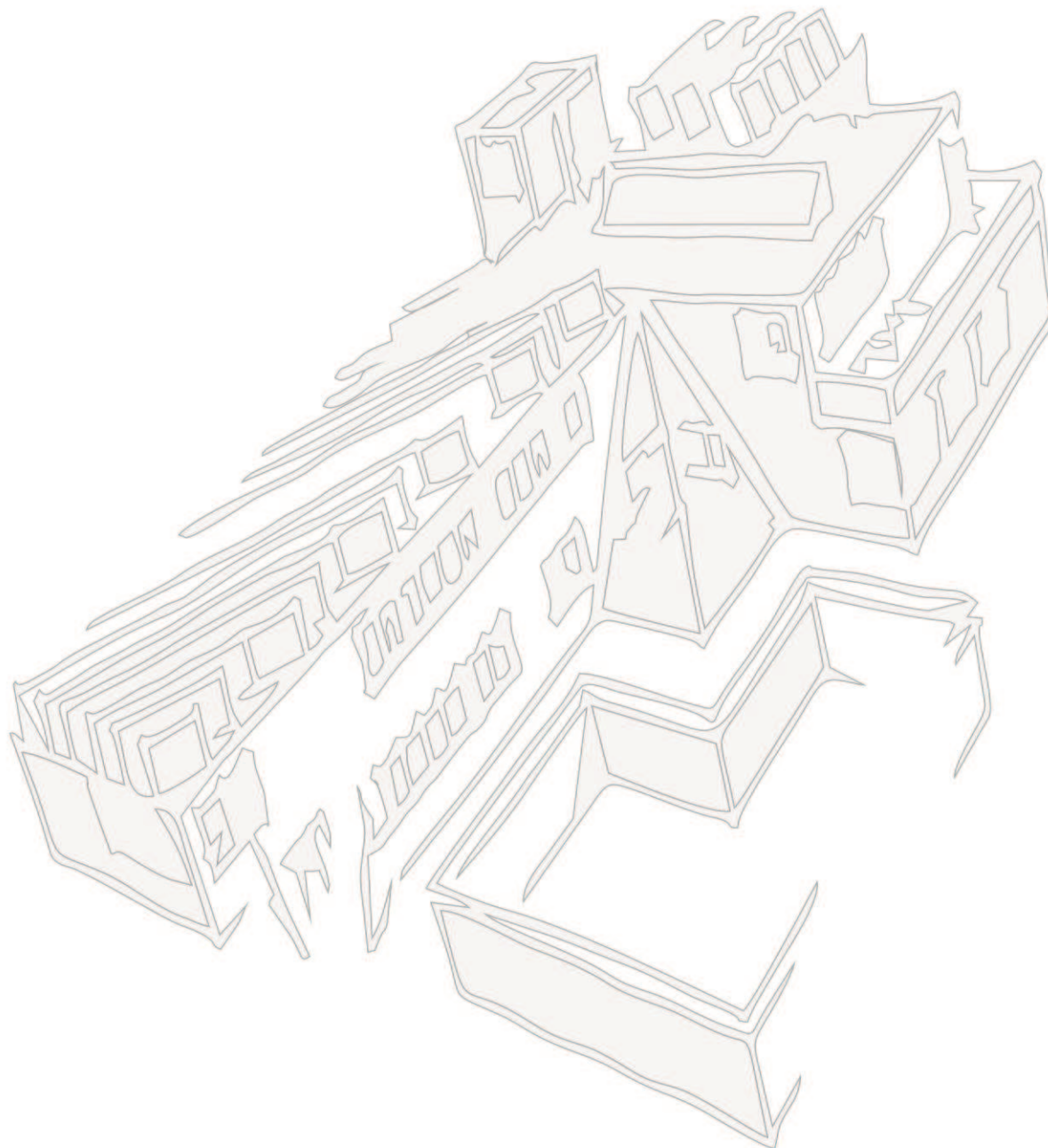
Densitat: Fibra: 20-150 kg/m³
Pedra: 25 -220 kg/m³

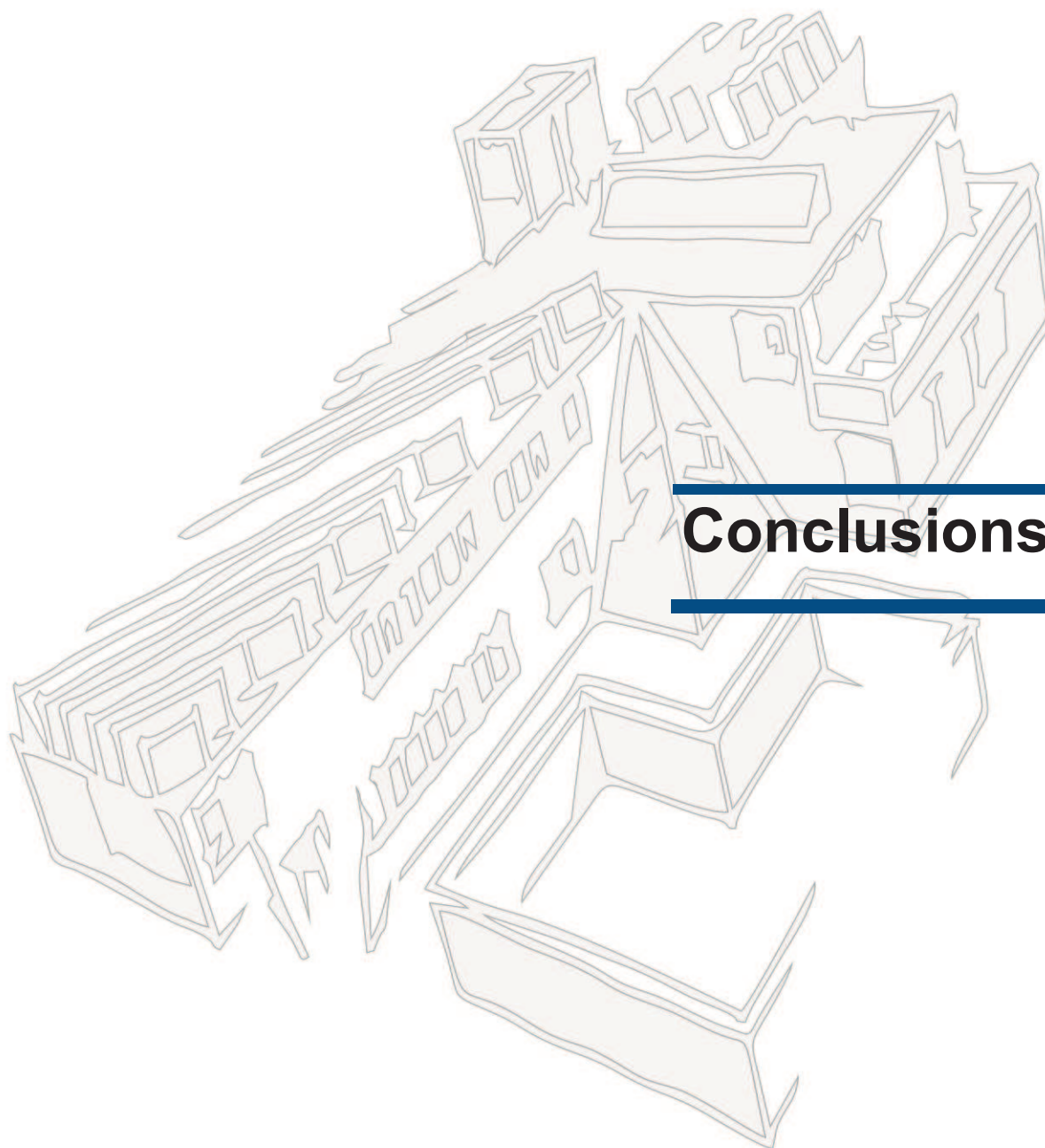
Coeficient de conductivitat tèrmica: 0.034 – 0.041 W/(m·K)



Font: Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_f%C3%A9rmico

- Aquí s'han mostrat alguns exemples de la gran oferta de productes aïllants artificials que es pot trobar al mercat.





Conclusions

En un principi aquest treball es centrava sobre el desenvolupament d'un habitatge unifamiliar autosuficient energèticament. Aquesta idea ha anat evolucionant i guanyant força fins a convertir-se en el treball actual.

A mesura que el treball va anar avançant, tant l'objectiu com el títol es van anar perfilant. El títol actual "Disseny arquitectònic d'una casa de colònies autosuficient energèticament", pretén informar que el treball es centrarà sobretot en l'arquitectura i el disseny de l'edifici.

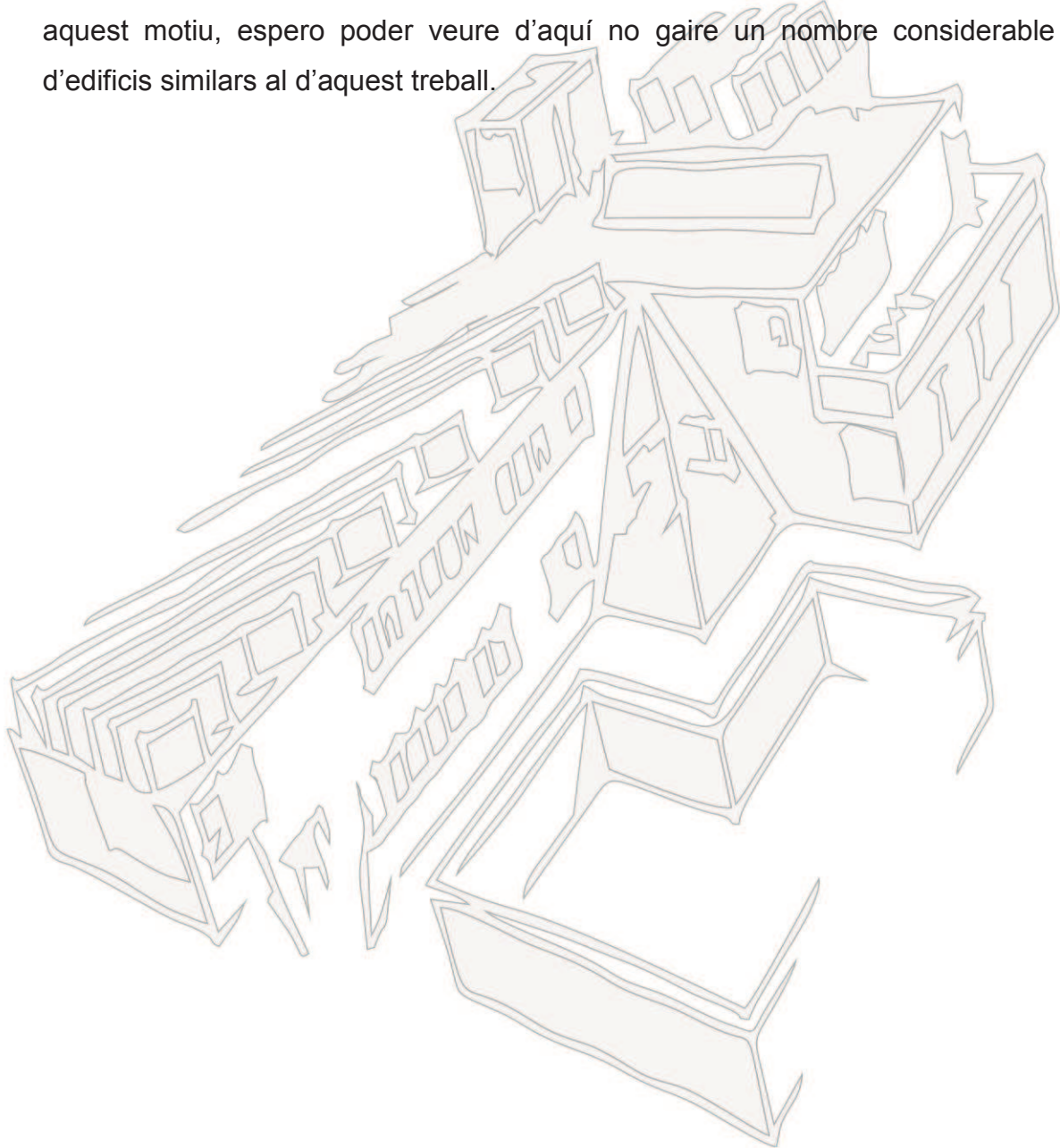
Amb aquest treball s'ha aconseguit dissenyar una casa de colònies autosuficient, fer-ne els plànols, la memòria, la descripció, un model amb 3D i un video-recorregut per les diferents estances de l'edifici (com es pot apreciar en el DVD que acompanya aquest treball).

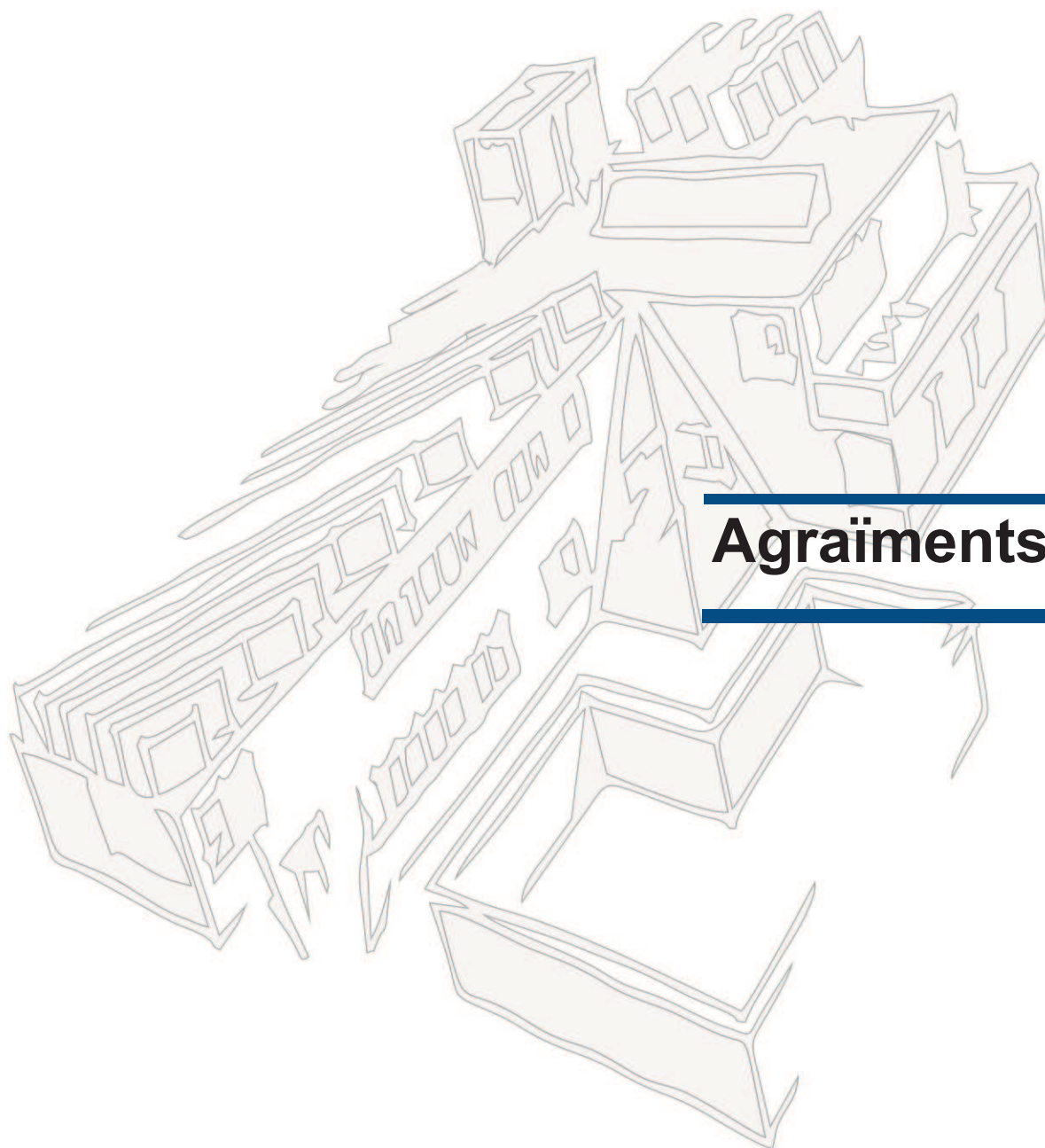
En acabar aquest treball he tingut diverses sensacions.

- Primer de tot, l'orgull per la feina que un ha fet. No ha estat senzill, he passat moltes hores pensant, dibuixant, retocant ... però com que és un disseny que l'he fet jo mateix, l'aprecio encara més.
- Me n'he adonat que intentar fer un treball ben fet no és senzill perquè són molts els punts que s'han de tenir en compte. M'ha enriquit molt el fet d'haver de fer recerca sobre molts conceptes o temes que desconeixia. Això també m'ha obligat a haver de parlar amb gent molt diversa. Potser gràcies a aquest treball ara tindrè més clar el meu futur professional.
- Autoconfiança per mirar endavant. Si has pogut fer aquest treball, què t'impedeix poder realitzar projectes més importants en un futur?
- Una sensació de benestar pel fet d'haver estat autodidacta en l'aprenentatge i funcionament de programes com l'SketchUp 8 (programa de disseny amb 3D), diversos editors d'imatges, de vídeos. També vull destacar les bones estones que he passat treballant amb el programa de dibuix tècnic CorelDraw X5, que m'han servit per crear els plànols que figuren en aquest treball.

Amb aquest treball també es busca conscienciar la gent en el tema de la contaminació, el canvi climàtic...

Finalment, espero haver ajudat a comprendre que el món actual necessita un canvi de filosofia si es pretén seguir vivint amb les comoditats actuals. Per aquest motiu, espero poder veure d'aquí no gaire un nombre considerable d'edificis similars al d'aquest treball.



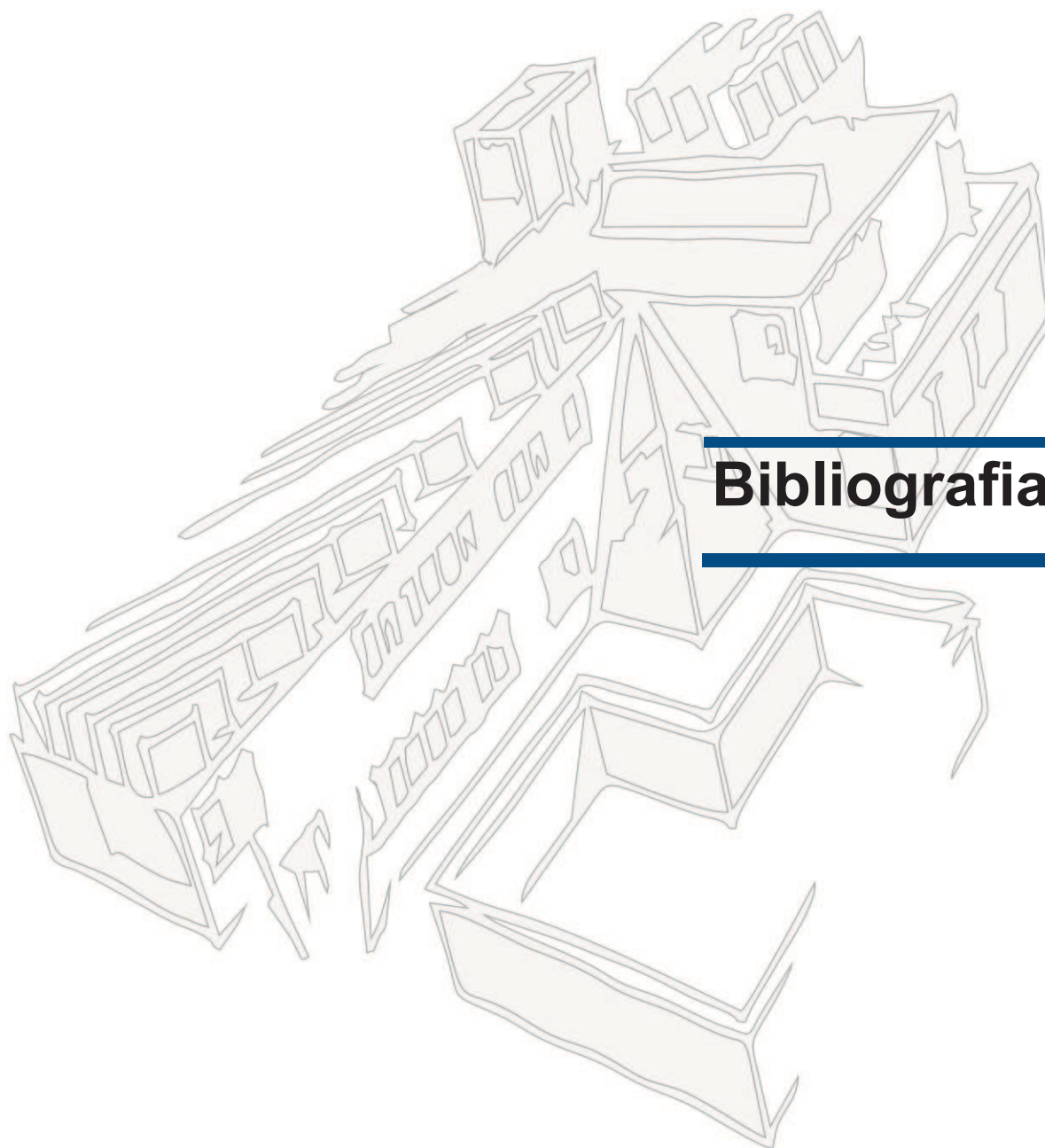


Agraïments

Aquest treball ha estat possible, també, gràcies a la col·laboració desinteressada de tot un seguit de persones, que de maneres diferents, hi han contribuït.

- Els meus pares i el meu germà, per el seu recolzament constant, la seva paciència...
- El meu tutor del treball, en Víctor Puig per les seves recomanacions, els seus consells, les seves observacions...
- A la Gràcia Adroher per l'estada a l'empresa a l'ajuntament de Banyoles. Així com a tots els tècnics d'urbanisme de l'ajuntament de Banyoles per la gran quantitat de coneixements i experiències que he rebut i que m'han ajudat molt a l'hora de desenvolupar aquest treball.
- En Manolo i l'Elena per obrir-me les portes de casa seva i introduir-me en el món dels habitatges ecològics.
- L'enginyer Grabiell Castelló pels seus consells pràctics, les seves opinions...

Moltes gràcies a tots. Sense vosaltres aquest treball no seria el que és.



Bibliografia

Pàgines web:

La casa ECOmotica. Publicat: 14/10/2010. (Consulta: 05/2011). Disponible a: <http://carmentr.blogspot.com/2010/10/3-lhabitatge-autosuficient.html>

Casa ecològica autosuficient. Publicat: 14/4/2005. (Consulta: 05/ 2011). Disponible a: <http://pdf.rincondelvago.com/casa-ecologica-autosuficiente.html>

Wikipedia. *Autonomus Building*. Última modificació : 6/10/2011. (Consulta: 5/2011). Disponible a: http://en.wikipedia.org/wiki/Autonomous_building

Wikipedia. *Energia solar*. Última modificació : 7/8/2011. (Consulta: 06/2011). Disponible a: http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_solar

El poder del sol. *Los beneficios de la energia solar*. Última modificació : 24/01/2010 (Consulta: 06/2011). Disponible a: <http://elpoderdelsol.com/los-beneficios-de-la-energia-solar.html>

Striatum. *Energia solar*. (Consulta: 06/2011). Disponible a: <http://www.gstriatum.com/energiasolar/>

Fuentes de generación alternativas. (Consulta: 06/2011). Disponible a: <http://web.ing.puc.cl/~power/alumno03/alternativa.htm>

Captación térmica de la energia solar. Consulta: 09/2011). Disponible a: <http://www.luzverde.org/main3.html>

Wikipedia. *Energia solar fotovoltaica*. Última modificació : 2/10/2011. (Consulta: 06/2011). Disponible a: http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_solar_fotovoltaica

UAB. *Atlas climático digital dela península ibérica*. (Consulta: 07/2011). Disponible a: <http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>

Funcionamiento de los aerogeneradores. Publicat: 13/3/2009 (Consulta: 07/2011). Disponible a: <http://www.renovablesenergia.com/2009/05/funcionamiento-aerogeneradores-eolicos/>

Merkasol. Aerogeneradores 12 voltios. (Consulta: 07/2011). Disponible a: http://www.merkasol.com/epages/62387086.sf/es_ES/?ViewAction=View&ObjectID=2817400&Page=2

Futuros. Energías renovables. (Consulta: 07/2011). Disponible a: http://www.revistafuturos.info/futuros14/energia_eolica.htm

Repowering solutions. *Aerogeneradores domesticos*. (Consulta: 07/2011).
Disponible a: http://www.repoweringsolutions.com/productos/aerogeneradores_domesticos/

Repowering solutions. *Catalogo Aerogeneradores domesticos*. (Consulta: 07/2011).
Disponible a: http://www.repoweringsolutions.com/ficheros_pdf/catalogos2010/Catalogo_aerogeneradores_domesticos_industriales_2010.pdf

Genitron. *Swift*. (Consulta: 07/2011). Disponible a: <http://www.genitronsviluppo.com/2008/10/27/turbine-eoliche-di-nuova-generazione-swift-e-le-piccole-turbine-silenziose-%E2%80%9Cda-citta%E2%80%9D-da-quiet-revolution-alla-cascade-engineering-la-rivoluzione-silenziosa-che-punta-ai-tetti-delle/>

Cascade. Renewable energy. (Consulta: 08/2011). Disponible a: http://www.cascadeng.com/markets/renewable_energy/index.htm

Arquitectura. *Porque es tan importante la orientación sur de una vivienda?* (Consulta: 08/2011). Disponible a: <http://www.arquitectura.com/foros/Consultas-f10/porque-es-importante-la-orientacion-sur-de-una-t14398.html>

Wikipedia. *Aislante térmico*. Última modificación: 11/10/2011. (Consulta: 08/2011). Disponible a: http://es.wikipedia.org/wiki/Aislante_t%C3%A9rmico

En buenas manos. *Aislantes térmicos naturales*. (Consulta: 09/2011).
Disponible a: <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=2569>

Overblog. *Placa solar térmica usos y virtudes en el hogar*. (Consulta: 09/2011).
Disponible a: http://es.overblog.com/Placa_solar_termica_usos_y_virtudes_en_el_hogar-1228321783-art380881.html

eRENOVABLE. *Energía eólica*. Publicat:13/09/2011. (Consulta: 09/2011).
Disponible a: <http://erenovable.com/energia-eolica/>

Llibres:

Nuefert. E. *El Arte de Proyectar en Arquitectura*.

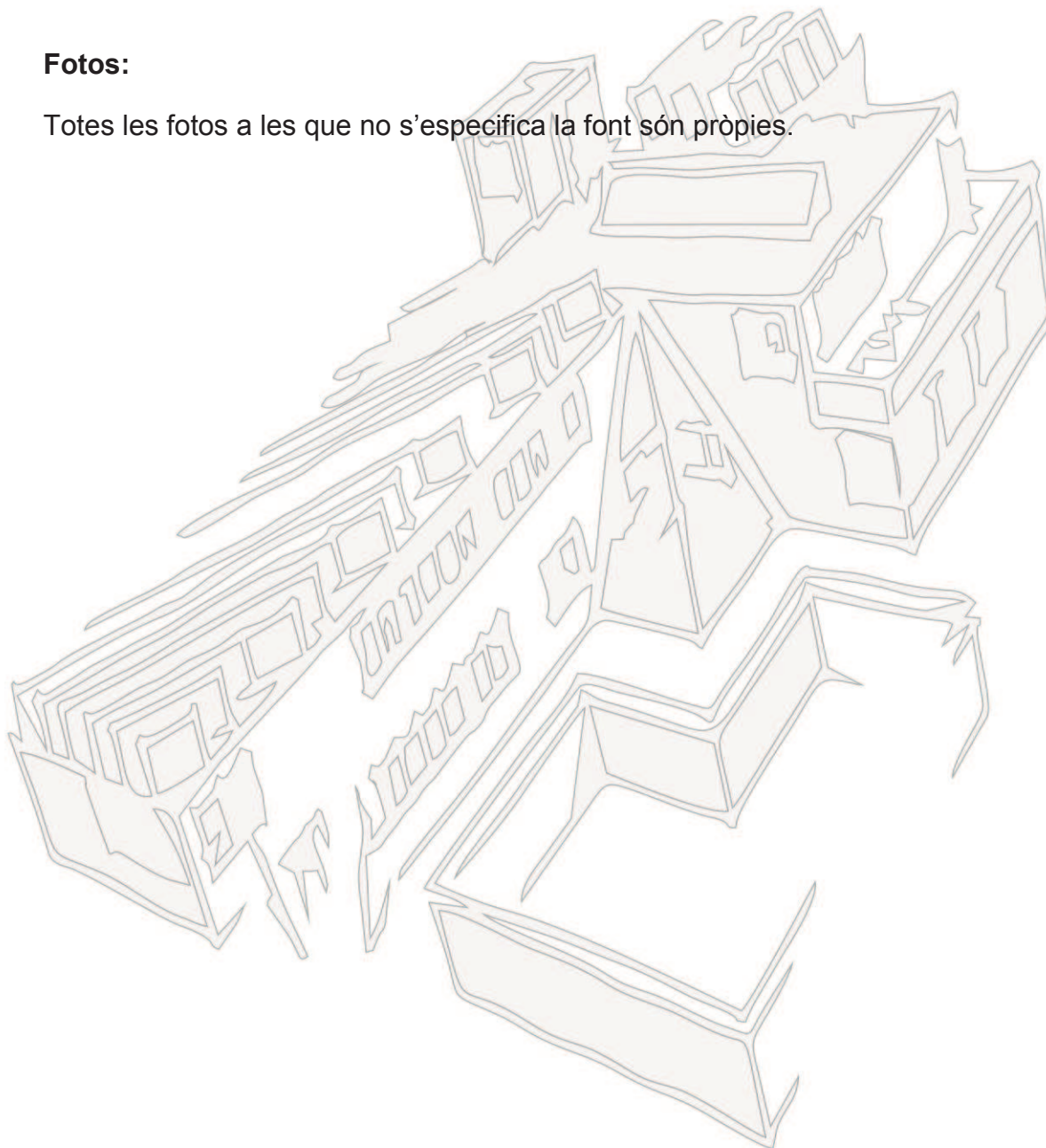
Manuals:

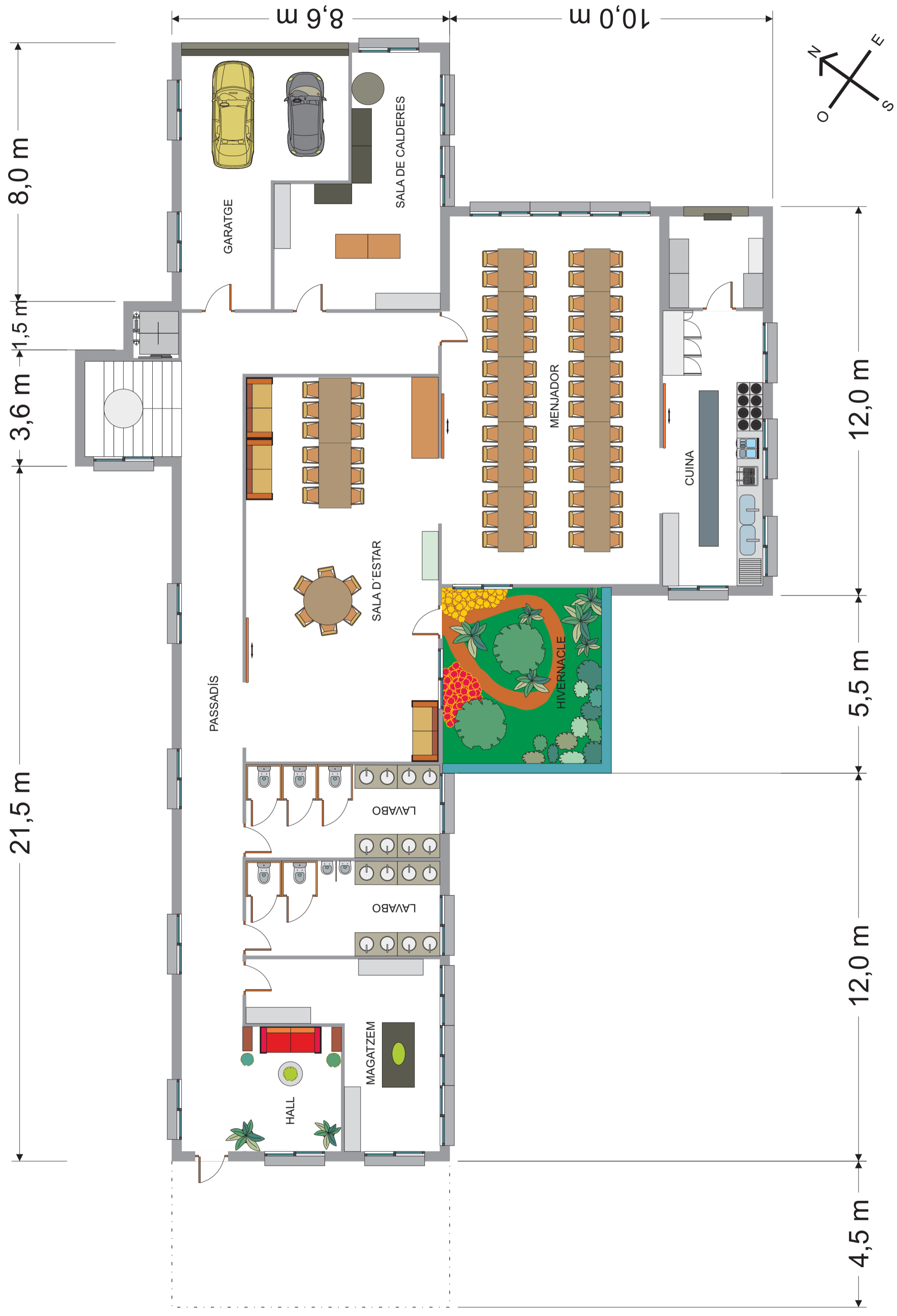
Google. *SketchUp 8 Pro*.

Autodesk. *AutoCAD 2010*.

Fotos:

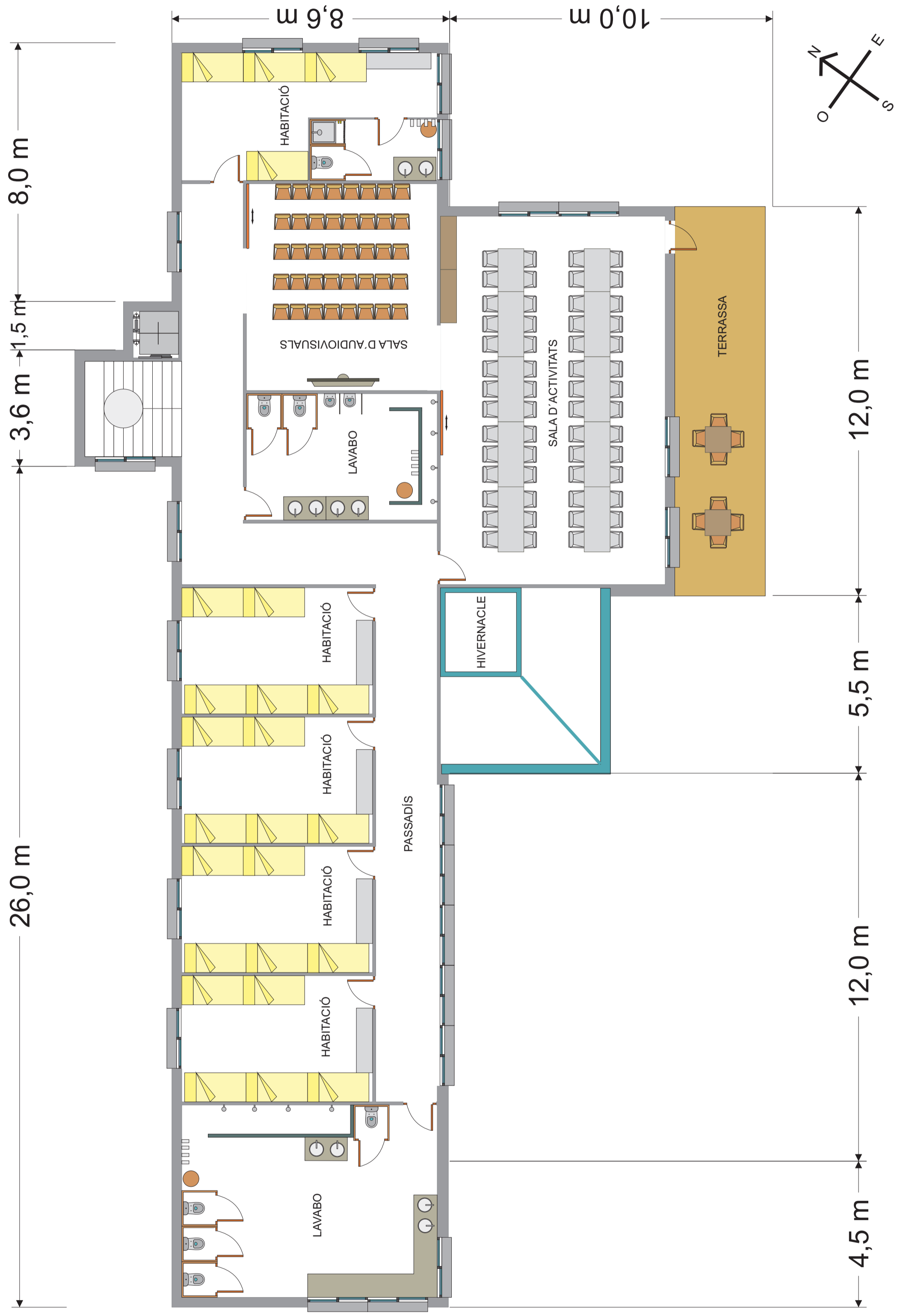
Totes les fotos a les que no s'especifica la font són pròpies.





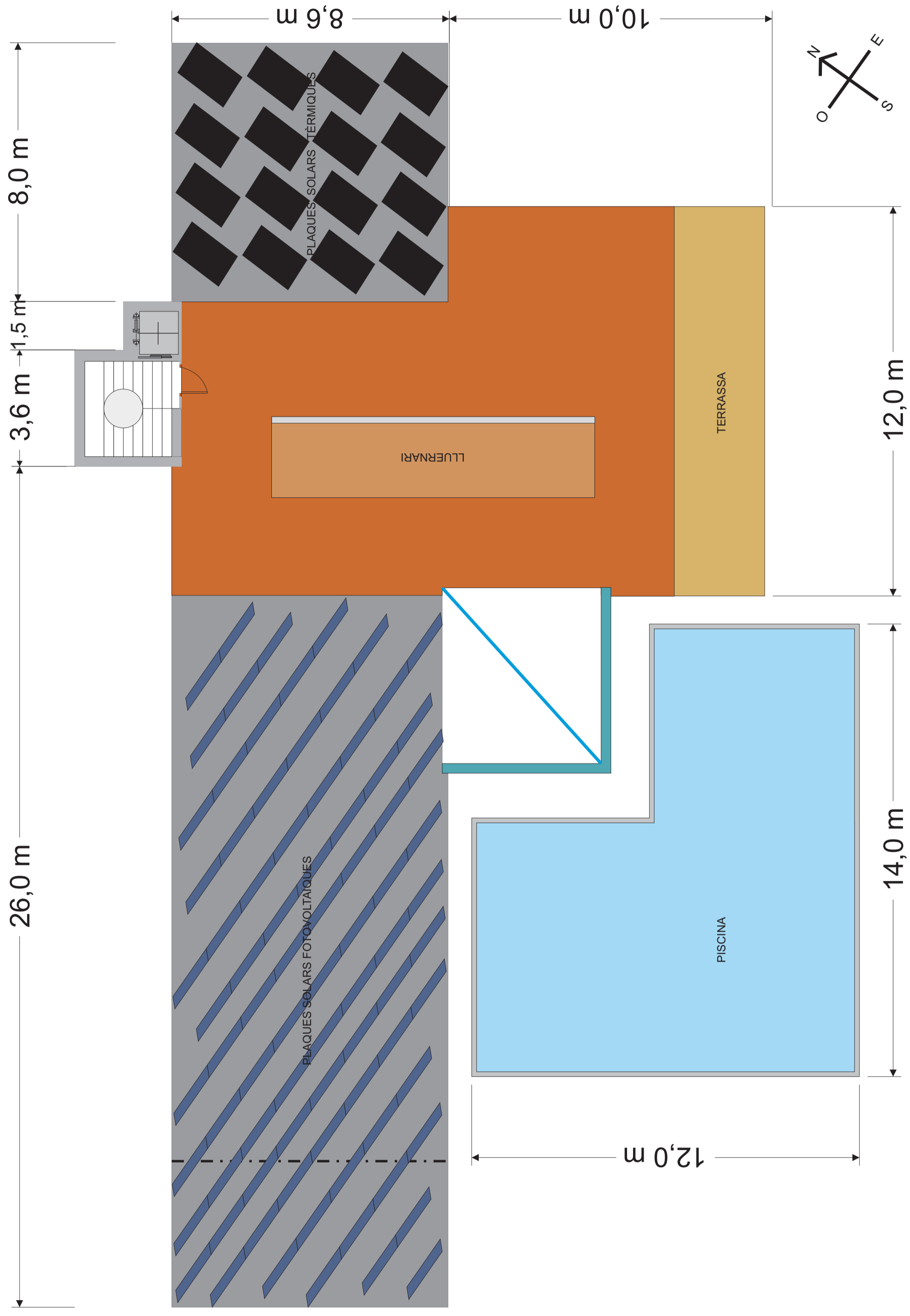
PLANTA BAIXA DISTRIBUCIÓ E:1/50

| | | |
|--------------------------|---------|------------|
| PLANTA BAIXA DISTRIBUCIÓ | | 17/10/2011 |
| COLOMER CASTELLÓ, GERARD | 2n Batx | |



PLANTA PIS DISTRIBUCIÓ E:1/50

| | | |
|--------------------------|---------|------------|
| PLANTA PIS DISTRIBUCIÓ | | 17/10/2011 |
| COLOMER CASTELLÓ, GERARD | 2n Batx | |



PLANTA COBERTA DISTRIBUCIÓ E:1/50

| | | |
|----------------------------|---------|------------|
| PLANTA COBERTA DISTRIBUCIÓ | | 17/10/2011 |
| COLOMER CASTELLÓ, GERARD | 2n Batx | |

