

· **Títol de la idea**

Aprofitament màxim de la llum i la temperatura naturals.

· **Resum del projecte** (vint línies com a màxim)

Per tal de reduir el consum energètic, es plantegen dues línies d'acció: La primera enfocada cap a l'estalvi d'electricitat en la il·luminació de les aules, despatxos i espais comuns de la UdL, i la segona més centrada en l'assoliment i posterior manteniment passiu de la temperatura dins els edificis.

Entre les dues propostes es podrien estalviar molts recursos econòmics al baixar el consum elèctric i de combustible, a l'hora que reduiríem la pol·lució i el escalfament ambiental causada per la calefacció.

· **Desenvolupament del projecte** (Objectius, mitjans necessaris, fases, actuacions...)

El projecte es divideix en dos grans blocs diferenciats, que ahora es complementen en alguns aspectes. Per un costat, un conjunt d'accions i estratègies enfocades a reduir el consum elèctric, i per l'altre una reestructuració dels edificis, que podria aconseguir fins un 95% d'estalvi en el consum del combustible emprat pel sistema de calefacció actual, mentre col·laboraria en l'estalvi elèctric.

### **BLOC D'ACCIONS 1: MESURES PUNTUALS D'ESTALVI DE CONSUM ELÈCTRIC**

Aquest bloc d'accions seria la part més assequible econòmicament parlant, i perfectament executable des del punt de vista tecnològic. Es tractaria de la instal·lació d'un conjunt de sistemes de control automàtic que limitarien l'ús dels aparells elèctrics en els moments en que fossin necessaris, procedint a desconnectar-los en els moments en els que ja no es requereixi tenir-los funcionant.

Pel que fa a les bombetes i focus, convendria analitzar la pràctica totalitat de les instal·lacions de la Universitat de Lleida, ja que avui en dia, la tecnologia LED en aquest àmbit està assolint quotes molt altes d'estalvi, i es podria fer una forta inversió inicial per reemplaçar totes les bombetes de la Universitat per aquest nou tipus de bombeta, que consumeix fins 10 cops menys, i té una vida útil de fins 10 cops una bombeta convencional. El canvi es planteja pràcticament indispensable, tot i la forta despesa inicial que comporta (de mitja, un cost 8 vegades superior).

A les zones comuns de tots els edificis de la UdL es podria instal·lar, a més a més, algun sistema de sensors de presència, que de manera automàtica desconnectés la il·luminació artificial quan no hi hagi ningú dins de l'aula o despatx. També, i regulat per algun sistema automàtic, es podria limitar l'ús de la il·luminació a uns horaris determinats (de la mateixa manera en que ara es desconnecta i connecta l'aire condicionat segons l'hora del dia) per evitar que es quedin llums engegades fora de l'horari de la Universitat. Tot això, afegint un sistema de control manual que ens permeti, donat el cas, desactivar el sistema automàtic de manera temporal, per si algú necessita treballar de nit a un despatx, per exemple.

El mateix mecanisme es podria aplicar als ordinadors o material

elèctric (impressores, cafeteres, fotocopiadores, fax, etc...) que no requereixi alimentació ininterrompuda. En el cas dels ordinadors, de fet, es podria estalviar en el cost del mecanisme de detecció si s'utilitzés alguna mena de programari que detecti la falta d'ús d'un terminal, i el desconnecti quan no hi hagi algú durant un temps determinat, o a les hores que no necessiti estar l'ordinador connectat.

Un altre aspecte important a tenir en compte seria l'horari de les classes, que caldria replantejar per aprofitar al màxim les hores de llum solar, fins i tot ampliant l'horari durant alguns mesos, i reduint-lo durant els mesos d'hivern, quan hi han poques hores de sol.

Com a valor afegit, i per tal d'educar i conscienciar els estudiants i el personal de la Universitat, es podria dur a terme un programa de recompensació de l'estalvi, que premiés als usuaris que consumissin menys de la mitja de consum estàndard que té un membre de la UdL al mes, fins i tot plantejant una recompensa econòmica, que podria ser el 50% de l'estalvi que ha proporcionat a la Universitat. Aquest sistema es podria implantar mitjançant l'ús de la telefonia mòbil de l'usuari, amb alguna aplicació que permetés mantenir un registre automàtic del consum de l'usuari, detectant el despatx o aula on es troba (via Wi-Fi + GPS) i la informació de consum que li proporcionés el sistema de domòtica d'aquell espai determinat.

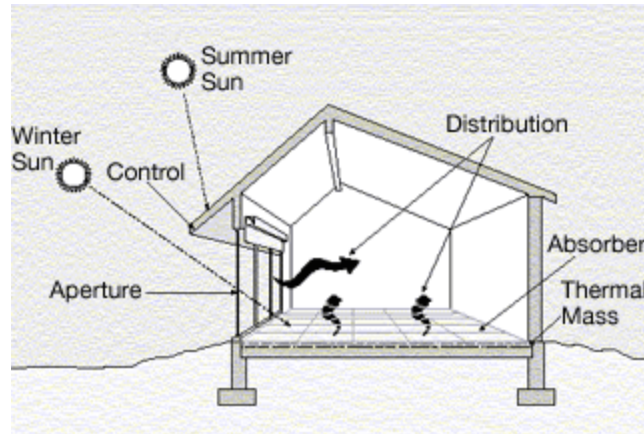
## **BLOC D'ACCIONS 2: ADAPTACIÓ ESTRUCTURAL DELS EDIFICIS I ESPAIS COMUNS**

Per tal d'estalviar en el consum elèctric destinat a la il·luminació i en el combustible destinat a la calefacció, es proposa una reestructuració important dels edificis de la Universitat de Lleida, probablement feta per fases, degut a l'elevada inversió econòmica necessària al principi, que es basa en un tipus clau d'edificació: **LA PASSIVHAUS.**

Aquest estàndard d'edificis proposa un seguit de normes a seguir per aconseguir el màxim aprofitament de la calor que proporciona el sol, i un aïllament important (alhora que sostenible i no contaminant) que permeti una mínima pèrdua d'aquesta temperatura.

Com a base de la reestructuració dels edificis, caldria calcular quines parets haurien d'anar preparades per agafar i mantenir la

temperatura solar (normalment a l'hemisferi on es trobem són les parets enfocades al sud), amb un angle determinat i persianes automatitzades que deixin entrar el sol amb el màxim grau d'incidència a l'hivern, i que evitin que entri a l'estiu.



*Disseny d'edifici solar passiu, font: [Wikipedia](#)*

Aquest sistema de calefacció natural es podria millorar fent anar determinats aïllants naturals i sostenibles que conservin la temperatura el màxim possible, com per exemple la llana d'ovella de 22cm de gruix, juntament amb fusta d'avet per folrar les parets, i vidres de baixa emissió i doble càmera, que limitin al màxim l'escapada de temperatura cap a l'exterior.

Aquest sistema d'edifici passiu ha demostrat en algun cas (dins la província de Lleida mateix) reduir fins un 90% el consum d'energia en la [casa Passiva Bunyesc](#), per exemple.

Es podria aprofitar la energia geotèrmica disponible en el nostre entorn, en conjunt amb la bioenergia produïda per residus i subproductes orgànics biodegradables que generin els bars, restaurants i menjadors relacionats amb la Universitat de Lleida, i millorar la sostenibilitat del sistema de calefacció fins i tot fins un punt d'excel·lència energètica.

Si a aquesta disposició dels edificis hi suméssim un canvi d'ubicació de les aules i espais més utilitzats de cada edifici, de manera que les aules o despatxos que requereixin més hores de llum s'ubiquessin a les parts més altes dels edificis, es podria preparar un sistema d'il·luminació natural mitjançant finestres al sostre, que en la majoria de casos permetria una eliminació per complet de la necessitat d'il·luminació artificial dels espais, amb el

conseqüent estalvi elèctric pràcticament del 100% en consum per il·luminació. Només seria necessari il·luminar de manera no natural les aules i espais comuns dels pisos inferiors, que haurien de ser els que menys hores al llarg del dia necessitin tenir llum.

Probablement, els espais de congressos i conferències es podrien traslladar a aquestes zones no superiors, on no hi ha llum natural, ja que per una banda no necessiten estar amb llum les mateixes hores al dia que un despatx del personal universitari d'oficines, i per l'altra banda, amb un simple "canvi de xip" a la UdL de la manera d'enfocar-los es podrien fer les xerrades en uns ambients més foscs, ja que realment una sala de congressos, el que necessita per norma general es il·luminar el/s conferenciant/s (o ni a ells si es basa el seu discurs en diapositives o en una projecció).

## · **Impacte ambiental**

La part més destacada del projecte seria l'estalvi energètic que proporcionaria el sistema d'autosuficiència tèrmica, ja que segons les dades d'edificacions basades en l'estàndard Passivhaus, concretament a Lleida, es pot estalviar fins el 90% del consum en calefacció a l'any.

A això cal sumar-li l'estalvi elèctric afegit per la línia d'actuació per disminuir el consum d'electricitat per il·luminació artificial i per aparells elèctrics, que en algunes universitats, com la de Pennsylvania (E.E.U.U.) ha arribat a ser del 48% del consum anual.

Com a tercer avantatge, destacar el consum de combustibles sostenibles, com la bioenergia i l'energia geotèrmica, que no contaminen, i col·laboren a mantenir el cicle de reciclatge de residus.

## · **Beneficis socials i conseqüències**

L'estratègia de reducció de consum elèctric segurament implicaria un augment dels casos individuals que adoptessin la idea per fer-la anar a casa seva, i/o en les possibles empreses que sorgeixin un cop l'estudiant hagi acabat els estudis.

Probablement el concepte de l'estàndard *passivhaus* sigui bastant desconegut per la gran majoria de la comunitat UdL, de manera que donar-la a conèixer podria incidir en un augment de les cases que en un futur es construeixin en base a aquest concepte, si a la llarga dona bon resultat i els alumnes o personal universitari ho veuen com una possible opció a adoptar.

I per acabar, l'incentiu de premiar de manera econòmica el baix consum directament a l'usuari, segurament incidiria en l'hàbit del dia a dia d'aquesta persona, que s'acostumaria a no gastar més electricitat de la indispensable, i probablement al tenir descendència educaria als seus fills a tenir en compte aquest consum.

## · Proposta de viabilitat tècnica i econòmica

Com s'ha detallat en el projecte, -i es pot ampliar en la secció de referències en els enllaços a diferents pàgines web- l'aspecte tècnic està a l'abast de la majoria d'empreses instal·ladores, ja que la majoria de sistemes de control d'il·luminació i de domòtica tenen ara per ara una gran varietat de models i marques on triar, donada la seva àmplia acceptació social. I per adaptar o acostar els edificis a l'estàndard *passivhaus* hi han moltes opcions que la majoria d'empreses de construcció podrien assumir còmodament.

Per una altra banda, la viabilitat econòmica del projecte és molt escalable, ja que hi han molts nivells possibles d'adaptació de les millores: El menys costós seria la implantació dels sensors de presència, que no són una despesa massa forta i es recuperaria la inversió a curt/mig plaç. El següent grau seria la substitució de les bombetes tradicionals per les de tecnologia LED, que són fins 8 cops més cares, i consumeixen 10 cops menys, i duren també fins a 10 cops més, amb el que l'estalvi a mig/llarg plaç seria directe. A continuació, caldria pressupostar quines zones es poden traslladar als pisos superiors, ja que implicaria la instal·lació de finestres a mode d'entrada de llum dels sostres, i potser, depenent dels diners disponibles per la inversió inicial, es podria plantejar adaptar en la mateixa obra l'edifici per aprofitar la calefacció millor, instal·lant les finestres amb doble càmera, i aïllant les parets, i fins i tot preparant l'estructura de l'edifici segons les normes d'aprofitament de la temperatura de la llum solar.

Un dels avantatges de tenir un campus dispers a la Universitat de Lleida és que el projecte és molt més escalable, ja que es podria anar implantant per campus, i a mesura que amb el temps s'estalviés en el consum, es podria anar reinvertint l'excedent econòmic en millorar el següent, ja que és una inversió segura.

## · Referències

Tècniques d'estalvi energètic. L'exemple de la Universitat de Kentucky.

<http://www.zdnet.com/blog/green/university-of-kentucky-greenlights-25m-energy-efficiency-retrofit/15335>

Informació sobre l' estàndard Passivhouse.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Casa\\_pasiva#El\\_Est.C3.A1ndar\\_.22Passivhaus.22](http://es.wikipedia.org/wiki/Casa_pasiva#El_Est.C3.A1ndar_.22Passivhaus.22)

La casa Bunyesc de Lleida, un exemple proper de casa Passivhouse

<http://www.sostenibilidadyarquitectura.com/blog/casa-pasiva-bunyesc-lleida/>

Disseny solar passiu

[http://en.wikipedia.org/wiki/Passive\\_solar\\_building\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/Passive_solar_building_design)

Exemples i instal·lació de detectors de presència i de control de necessitat de llum artificial

<http://www.theben.es/Detectores-de-presencia-para-un-control-de-la-iluminacion>