

Guia d'estalvi energètic a les biblioteques de la UPC



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Servei de Biblioteques, Publicacions i Arxius

BIBLIOTEQUES **UPC**
+SOSTENIBLES 

Sumari

1.	Introducció	2
1.1.	Objectius i contingut de la guia	3
1.2.	A qui s'adreça? Quin paper poden tenir les biblioteques en l'estalvi de recursos de les universitats? ...	3
1.3.	El Pla d'estalvi energètic de la UPC	3
2.	Com es fa un projecte d'estalvi energètic a la biblioteca?	5
2.1.	Posem-nos en marxa!	5
2.2.	Organitzem-nos!	6
3.	D'on partim?	9
3.1.	El consum de la nostra biblioteca	9
3.2.	Conèixer l'edifici: l'ús i el funcionament	15
3.3.	Inventari energètic: identificar els equips i sistemes que consumeixen energia a la biblioteca	17
4.	Quant volem estalviar?	22
4.1.	Fixem-nos un objectiu d'estalvi	22
4.2.	Com fixem l'objectiu?	22
5.	Actuem!	23
5.1.	Les diferents dimensions de les nostres accions de millora	23
5.2.	Canvis en la gestió dels espais	23
5.3.	Programació de les instal·lacions	24
5.4.	Sensibilització per modificar el comportament de l'usuari	24
5.5.	Inversió en equips més eficients	25
5.6.	Comunicació. Com es pot implicar l'usuari?	26
6.	Seguiment i avaluació	29
6.1.	Dades de referència	29
6.2.	Freqüència de l'anàlisi	30
7.	Glossari	31
8.	Bibliografia	36
9.	Crèdits	38



Introducció

Què té a veure una biblioteca amb l'estalvi energètic? Poc, podreu pensar. Malgrat tot, no és així. Perquè tot requereix energia. I és que caminem per un segle en el qual l'energia agafarà (ja està agafant) una transcendència majúscula. Pràcticament totes les nostres activitats en depenen, i d'una manera tan determinant que fa patir. Les de les biblioteques, també. La informació —amb aquesta innocent imatge poètica del núvol— s'allotja en centres de dades cada vegada més grans, que cal alimentar i refrigerar. Mantenir els edificis en condicions adequades requereix l'aportació contínua d'energia. Els ginyes d'accés a la informació s'han de recarregar cada dos per tres. I sumem-hi que els preus de l'energia augmenten un 15 % cada any. No podem ignorar-ho i no fer res equival a fer activitats i oferir serveis cada cop menys sostenibles. O, el que és equivalent, fer-los més vulnerables.



Canviar-ho tot de cop no és al nostre abast, ja ho sabem. Però, per sort, des de fa uns quants anys hem après que una gran part del consum no depèn d'allò que ja és donat (l'edifici, els equips, els sistemes, etc.), sinó que depèn de nosaltres, dels nostres gestos, hàbits i dinàmiques, de les persones i dels grups. Uns quants anys d'abundància havien deixat KO la nostra intel·ligència energètica, però ja tornem a recuperar-la, i ens diu coses molt simples i eficaces, algunes que ja feien les nostres àvies, algunes de noves. I —oh, miracle!— resulta que combinades permeten, sols d'entrada, reduir, fàcilment un 30 % el consum.

Això és vàlid arreu. A les biblioteques també, per descomptat. En algunes biblioteques de la UPC ja hem superat aquests nivells d'estalvi, mentre que en d'altres acabem de començar el camí. La idea s'entén i s'estén, de forma lògica i natural, i li ha arribat el seu moment. A més, centenars, si no milers, de persones en procés de formació circulen cada dia per aquests equipaments, els quals, per tant, són un lloc en què es pot donar exemple i forjar hàbits. Practicant-los ens podem emportar aquesta intel·ligència a casa, a la feina, arreu. El futur serà més serè per a qui sàpiga avançar en l'autosuficiència energètica: consumir-ne menys i, la que realment calgui, que vingui de fonts renovables.

Aquesta guia és una aportació modesta dels qui hem iniciat aquest camí a les biblioteques de la UPC. Hem compartit l'aprenentatge i estem encantats de compartir-lo amb tothom.

Bona energia!

Novembre de 2013

1.1. Objectius i contingut de la guia

L'objectiu d'aquesta guia és promoure i consolidar mesures d'estalvi energètic que garanteixin un bon ús i una bona gestió dels espais i equipaments a les biblioteques de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Conté pautes, criteris i protocols per aconseguir un ús racional i sostenible de l'energia que s'empra per al funcionament de les biblioteques. Aquestes pautes són aplicables a qualsevol tipologia de biblioteca, però en aquesta guia s'han posat exemples i dades particulars de la UPC (emmarcats en requadres que completen el text principal).

1.2. A qui s'adreça? Quin paper poden tenir les biblioteques en l'estalvi de recursos de les universitats?



La guia s'adreça a la comunitat bibliotecària i a les persones que gestionen els serveis universitaris implicats en l'àmbit energètic de la UPC. Els espais i equipaments de les biblioteques són els que entren un nombre més gran d'usuaris de la Universitat. Per la seva amplitud d'horaris per l'oferta de serveis a tot el conjunt de la comunitat universitària, qualsevol acció en aquest àmbit té una gran repercussió en el consum energètic de la Universitat. A més, són un espai de referència per als estudiants i, per tant, un espai privilegiat per transmetre bones pràctiques d'ús dels recursos d'una manera vivencial i real i no només teòrica.

1.3. El Pla d'estalvi energètic de la UPC

Aquesta guia reflecteix una part del coneixement, l'experiència i els compromisos adquirits a la UPC durant els darrers anys. Si bé hi ha experiències prèvies,¹ l'any 2011 la Universitat fa un pas endavant i aprova el seu pla d'estalvi energètic,² que fixa reduir el 2014 el consum energètic de tota la UPC un 25 % respecte al 2010.

L'estratègia general del Pla combina diferents enfocaments complementaris:

- Mesures generals: mesures comunes de gestió eficient i coresponsabilitat a tots els edificis de la UPC
- Inversions en eficiència energètica: actuacions amb recursos propis en millores d'eficiència de les infraestructures i externalització d'inversions de millora i gestió de les instal·lacions

¹ <http://www.ub.edu/bid/27/codina1.htm>

² <http://www.upc.edu/estalvienergetic>

- Seguiment i gestió de la informació energètica: extensió progressiva de la xarxa de monitoratge d'edificis i visualització de les dades de consum a través del sistema SIRENA, un sistema que permet monitorar els consums energètics dels edificis de la UPC
- Sistemes d'optimització del consum de les TIC: instal·lació del software Granola (programari d'estalvi energètic en estacions de treball) als PC, revisió de les temperatures de consigna a les sales de servidors, sistemes d'apagada automàtica d'ordinadors, etc

Els POE a la UPC

Un dels projectes més eficaços ha estat l'impuls, a la majoria d'edificis de la UPC, de projectes d'optimització energètica (POE), que fomenten el treball cooperatiu en equips de millora per reduir el consum dels edificis dels campus a través de canvis organitzatius, de gestió i de coresponsabilitat dels usuaris. Hi ha un incentiu a la comunitat *estalviadora*, ja que un 25 % de l'estalvi aconseguit retorna a l'edifici per a noves mesures d'estalvi energètic.

D'ençà de l'inici del Pla, el consum s'ha reduït notablement i l'any 2012 ja ha estat un 16 % inferior respecte de l'any 2010.

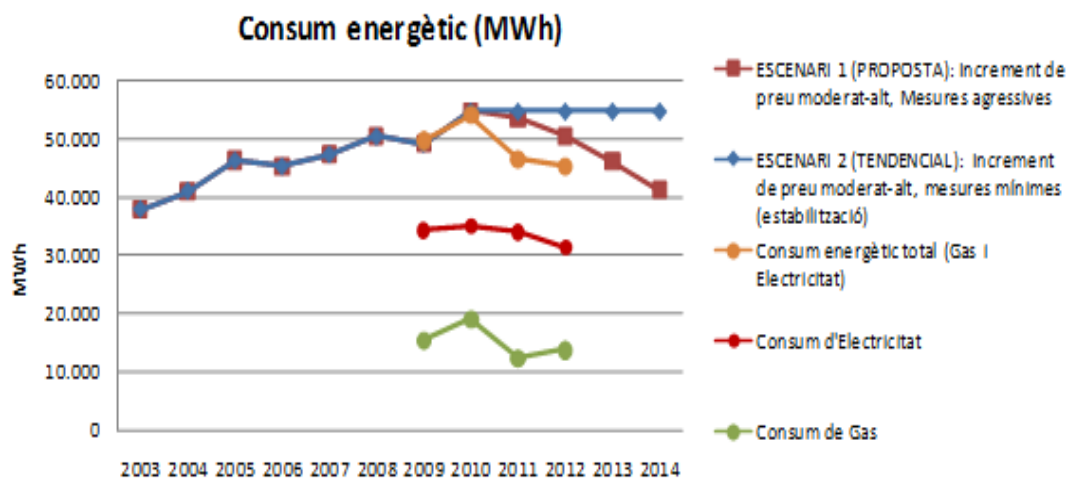


Figura 1. Evolució del consum energètic anual de la UPC.

2 Com es fa un projecte d'estalvi energètic a la biblioteca?

2.1. Posem-nos en marxa!

Com passa amb tots els projectes, per aconseguir resultats d'estalvi energètic significatius cal gestionar i administrar els recursos que s'hi destinaran. Cal assegurar-ne la planificació, el seguiment i el control per assolir amb èxit els objectius proposats. Com s'especifica a la figura 2, hi ha uns passos lògics que faciliten el procés.

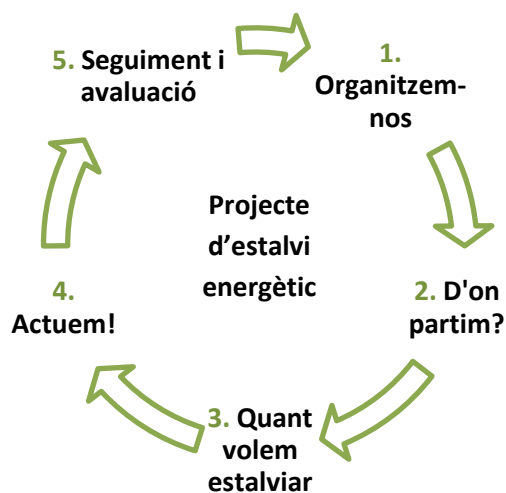


Figura 2. El cicle natural d'un projecte d'estalvi energètic.

Aquesta guia descriu els continguts seguint aquest mateix ordre:

1. **Organitzem-nos** Cal constituir un equip i designar responsabilitats (capítol 2)
2. **D'on partim?** Cal tenir clar el punt de partida; cal conèixer els consums energètics però també conèixer a fons la nostra biblioteca en un sentit ampli (capítol 3)
3. **Quant volem estalviar?** Un cop coneguda la despesa actual, cal plantejar-se un objectiu d'estalvi ambiciós, però realista alhora (capítol 4)
4. **Actuem!** Cal dissenyar i executar accions de millora que incloguin diferents fronts, els quals, de forma complementària, aniran donant els primers fruits. Es pot pensar tant en accions de sensibilització i formació del personal de la biblioteca, com en canvis de gestió, de petites inversions, etc. En cada cas, cal adaptar les accions a la pròpia realitat (capítol 5)
5. **Seguiment i avaluació** Un aspecte fonamental és anar fent un seguiment habitual de l'evolució dels consums i també una avaluació en un període determinat (per exemple, un any). A partir d'aquí, es pot tornar a començar, partint d'una expertesa acumulada, uns resultats d'estalvi i un nou punt de partida (capítol 6)

2.2. Organitzem-nos!



La primera tasca que cal fer en la primera fase és constituir un equip de treball cohesionat i establir les aliances de col·laboració que seran necessàries durant el projecte.

Designar un responsable i un equip de treball

L'equip ha de tenir un responsable que lideri el projecte i en faci el seguiment. Aquesta persona ha d'estar relacionada amb tasques de gestió (cap o responsable de la biblioteca), perquè formarà un equip de treball amb les unitats implicades en el pla: manteniment, administració del centre/campus, personal tècnic de la biblioteca, etc.

Buscar aliances

Cal que el pla estigui integrat amb les unitats que són clau en la gestió dels recursos energètics i en l'àmbit del manteniment d'edificis; p. ex, el Servei de Manteniment, les administracions dels centres, l'Oficina de Gestió Sostenible, etc. És important informar aquestes unitats del projecte, ja que, des de la mateixa fase de disseny del projecte, podran aportar-hi idees, oportunitats i altres tipus de col·laboració bàsics perquè tinguin l'èxit.

Identificació d'actors i funcions en els POE (projectes d'optimització energètica) de la UPC

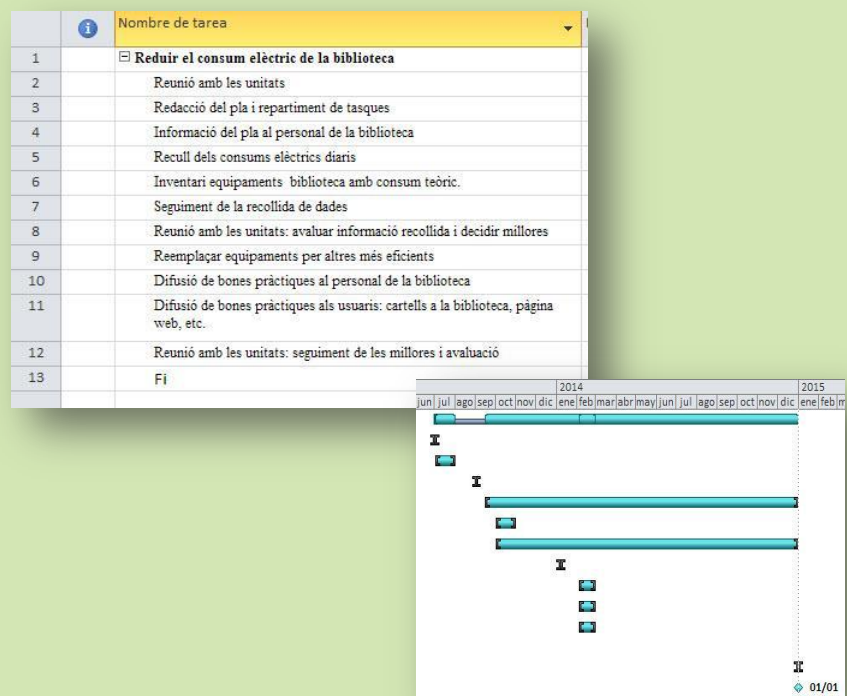
Figura	Funcions
Responsable POE	Responsable últim del POE davant de la comunitat d'usuaris de l'edifici. Ha de garantir el suport polític al POE. Si hi ha queixes per causa dels canvis d'usos i la gestió d'espais, és el Responsable de gestionar-les i, si escau, assumir-les.
Coordinació del POE	Convocar les reunions del comitè d'usuaris i recollir-ne els acords. Coordinar l'equip tècnic de treball. Ser la persona de referència per als usuaris.
Membres de l'equip tècnic de millora	Analitzar i generar informació energètica. Posar en marxa mesures d'estalvi i analitzar-ne l'acompliment.
Membres del comitè d'usuaris	Donar idees i valorar opcions. Traslladar objectius i mesures als companys i companyes. Posar en marxa mesures d'estalvi.
Assessoria	Donar suport metodològic a la persona que el coordina i al responsable. Vetllar perquè les diferents proves pilot estiguin coordinades. Assegurar el progrés global de la iniciativa.

Planificar les accions i responsabilitzar les persones

El projecte ha d'incloure els apartats següents:

- Els objectius que cal assolir a curt, a mitjà i a llarg terminis
- Les tasques que s'han de fer en relació amb cada objectiu
- La temporització de cada una de les tasques: quan es portarà a terme cada acció i tasca
- Les persones que participaran en el pla: les qui el coordinen i els responsables de cada objectiu i tasca concrets
- Els indicadors per mesurar l'acompliment dels objectius/les tasques marcats
- Els costos econòmics de cada tasca, si n'hi ha

Exemple de cronograma (diagrama de Gantt)



El projecte ha de ser realista en funció dels recursos disponibles; ha de ser mesurable: s'ha de poder quantificar pel que fa a costos, temps, etc.; ha de ser flexible: s'ha de poder anar adequant davant dels imprevistos; ha de ser motivador: ha d'engrescar el personal que hi participa; ha de ser comprensible: ha de poder explicar-se de forma senzilla, i ha de ser consensuat entre les unitats que hi participen.

La formació

Per al personal de biblioteques, la gestió racional i eficient de l'energia no acostuma a ser una competència ni una funció habituals. No obstant això, amb una mínima formació, pot assumir de forma integrada en el seu dia a dia la presa de decisions que reduiran els recursos utilitzats en l'equipament que gestiona.

Per tant, val la pena invertir unes hores d'aprenentatge de les persones involucrades en la gestió de la biblioteca i el projecte d'estalvi energètic, que repercutiran en l'eficiència de la gestió de la biblioteca i, a més, també suposarà l'adquisició d'uns coneixements aplicables a la vida personal.

Alguns dels aspectes que cal tenir en compte, ja sigui amb formació reglada com amb autoformació, són els següents:

- Concepte de sostenibilitat
- Idees bàsiques sobre recursos i sistemes energètics
- Nocions sobre el consum energètic d'aparells habituals
- Sistemes de monitoratge: ús i interpretació per fer-ne el seguiment
- Estratègies d'èxit de reducció de consums d'edificis

Programa d'un curs de formació sobre l'aplicació SIRENA 3.0, adreçat a la comunitat UPC:



Estalvi energètic als campus de la UPC. Introducció al nou aplicatiu SIRENA 3.0 (basat en Dexcell)

- Àmbit: sostenibilitat
- Tipologia: adequació per al lloc de treball
- Adreçat a: tot el PAS involucrat en projectes d'estalvi energètic

Presentació:

El SIRENA (Sistema d'informació de Recursos Energètics i Aigua) és una eina desenvolupada en el marc del Pla UPC Sostenible 2015, que ofereix dades dels consums d'energia (gas i electricitat) i aigua de la UPC.

Les dades estan organitzades en tres nivells: UPC, Campus o Edifici, i poden consultar-se tan els consums diaris (en temps real) com els històrics (setmanal, mensual o anual).

A l'abril de 2013, s'ha renovat el software del SIRENA, que ara es basa en un programa especialitzat anomenat Dexcell 3.0, molt més potent que l'anterior i adaptat a mida a les necessitats de la UPC. Si bé els conceptes bàsics són els mateixos que el SIRENA anterior, té moltes noves funcionalitats i hi ha alguns canvis substancials que cal conèixer.

L'ús del SIRENA permet identificar estalvis potencials, avaluar l'impacte d'accions realitzades i aportar indicadors per a dissenyar les accions, tant per a les polítiques energètiques de la universitat com dels projectes d'optimització energètica (POE) dels edificis.

Aquesta acció formativa pretén donar a conèixer i apropar l'ús d'aquesta eina al PAS de la UPC, així com compartir les experiències que s'estan implementant a diferents edificis de la UPC.

Objectius:

L'objectiu principal d'aquesta acció formativa és facilitar i garantir el coneixement del funcionament del nou SIRENA com a instrument de seguiment del consum energètic i planificació d'accions als nostres edificis i campus.

Com a resultat de l'acció la persona participant podrà:

- Saber com funcionen les diverses aplicacions del SIRENA per analitzar els consums.
- Personalitzar el SIRENA amb el seu "dashboard" preferit
- Programar avisos automàtics per correu
- Identificar l'efecte de mesures d'estalvi que duguin a terme



Continguts:

1. Introducció a l'eina i les millores i noves funcionalitats que ofereix el nou SIRENA-Dexcell
2. Control de consums d'electricitat, gas i aigua
3. Configuració de perfils d'usuari
4. Personalització del taulell de seguiment del consum (dashboard) per a cada usuari
5. Creació d'informes de seguiment d'edifici o campus que podeu rebre automàticament per correu

Requisits:

El nivell de l'activitat és bàsic, pel que no és necessari disposar de coneixements previs, tot i que es recomana conèixer l'aplicació SIRENA.

Metodologia pedagògica:

L'acció formativa té un caràcter eminentment pràctic, fonamentant a partir de conceptes teòrics el debat a l'aula.

Es treballaran casos reals vinculats amb l'entorn de la UPC, així com es facilitarà l'intercanvi de visions i experiències entre totes les persones participants.

Avaluació:

El sistema d'avaluació a seguir es fonamenta en:

- Assistència i participació en l'activitat.
- Avaluació de l'aprenentatge mitjançant la realització dels exercicis i proves de coneixements proposades per l'equip docent.
- Avaluació de l'aplicació posterior dels coneixements al lloc de treball.

Per donar per finalitzada l'acció formativa i acreditar-la a l'expedient de formació és imprescindible haver lliurat el qüestionari de valoració i satisfacció de l'activitat.

- Modalitat: Presencial
- Durada: 2,5 hores
- Nº. Edició: 3 edicions
- Dies d'impartició:

- Edició 1: 11 de juny de 2013, al Campus Nord
- Edició 2: 17 de juny de 2013, al Campus de Terrassa
- Edició 3: 20 de juny de 2013 al Campus de Baix Llobregat
- Edició 4: 27 de juny de 2013 al Campus Sud

- Horari: 10:00 a 12:30
- Equip de docència: Servei d'Infraestructures, Oficina de Gestió Sostenible i d'Igualtat, DEXMA.
- ▶ Accés Qüestionari Expectatives Inicials
- ▶ Llista de convocats i llista d'espera

3 D'on partim?

3.1. El consum de la nostra biblioteca



Per prendre decisions que permetin optimitzar els consums, és fonamental disposar d'una bona informació de partida. Aquesta permetrà saber l'evolució dels diferents consums (gas, electricitat) en els darrers anys, els patrons de consum més freqüents i l'efecte de les nostres actuacions d'estalvi. Alhora, cal evitar basar-nos únicament en la tècnica d'assaig-error, que ens farà iniciar actuacions erràtiques que poden afectar el confort dels usuaris i no assolir els objectius que perseguim.

Per poder interpretar les dades durant l'anàlisi dels consums, és important considerar els aspectes següents:

- Dades sobre consums històrics: disponibilitat de dades acumulatives de, com a mínim, 2 anys
- Nivells de sectorització i sistemes de monitoratge disponibles
- Mínim coneixement de les instal·lacions del nostre edifici

Pel que fa als consums energètics de la biblioteca, cal disposar de les dades següents:

- **Consum anual.** Permetrà tenir un ordre de magnitud de quin és el consum i calcular els estalvis que es podran assolir. És important tenir dades dels darrers 2 anys, com a mínim

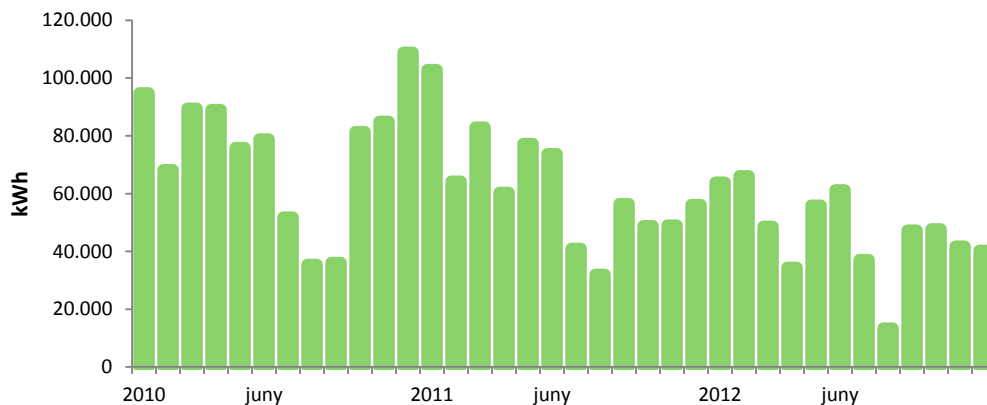


Figura 3. Exemple d'evolució anual del consum elèctric de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (UPC).

- **Consum mensual.** Permetrà identificar quins són els mesos en què més es consumeix i es podrà fer el seguiment de l'evolució del consum un cop iniciat el projecte d'estalvi

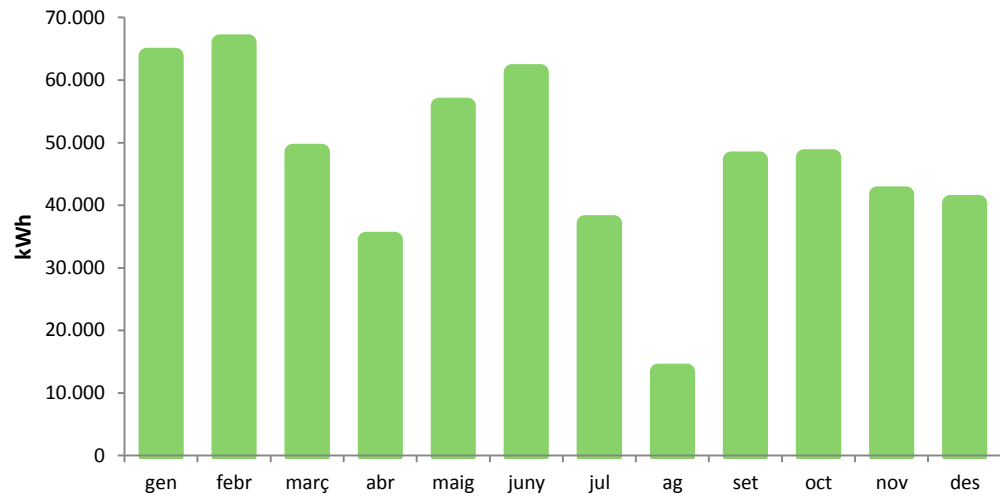


Figura 4. Exemple d'evolució mensual del consum elèctric de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (UPC).

- **Consum setmanal.** Conèixer el consum horari de l'edifici durant una setmana tipus ajudarà a identificar el consum en els diferents dies i diferents hores. Aquesta informació és important per identificar quan es consumeix, a què es deu i quin és el potencial d'estalvi



Figura 5. Exemple d'evolució setmanal del consum elèctric de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (UPC).

- **Consum nocturn.** Un dels indicadors importants d'identificar és el consum nocturn, ja que té una gran importància en el consum total i representa un alt potencial d'estalvi

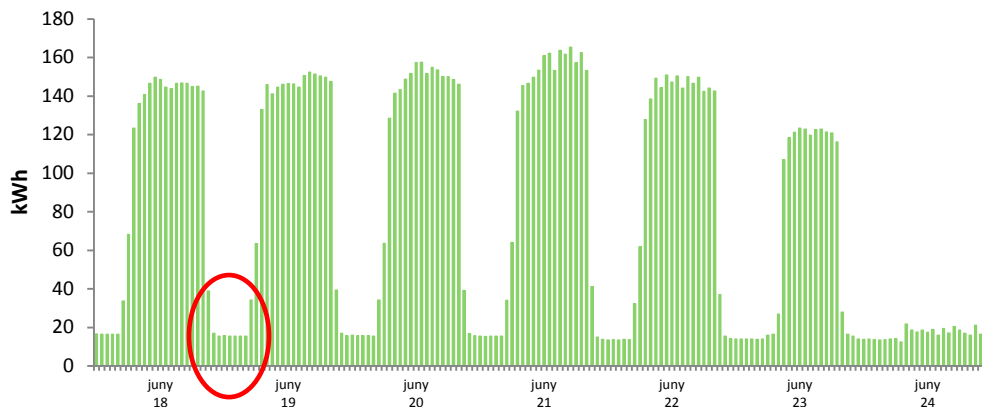


Figura 6. Exemple de consum elèctric nocturn de la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (UPC).

Aquesta primera anàlisi caldrà fer-la tant per al consum d'electricitat com per al de gas. Generalment, el consum de gas està vinculat als sistemes de calefacció, per la qual cosa es concentra durant els mesos d'hivern.

Per tal d'evitar errors és important diferenciar si la biblioteca és un espai amb un punt de subministrament independent i unes instal·lacions pròpies o si es tracta d'un espai dins d'un edifici més gran.

Control del consum mitjançant sistemes de monitoratge

Si el consum de la biblioteca disposa de monitoratge, aquesta tasca serà més senzilla, ja que es disposarà de dades de manera automàtica.

L'anàlisi del consum energètic és una tasca bàsica que caldrà realitzar periòdicament per tal de conèixer el comportament de l'edifici i fer el seguiment dels objectius que s'hagin plantejat.

El monitoratge es realitza amb elements de control que actuen sobre les instal·lacions i informen, en temps real (o dilatat), dels consums que s'estan efectuant. Els elements necessaris per poder fer el monitoratge són:

- **Analizadors de xarxa:** dispositius (semblants als comptadors) que es connecten en el punt d'entrada del subministrament, que registren cada 15 min el consum energètic i el transmeten a la xarxa

- Programari d'emmagatzematge de les dades i interfície de presentació

En el cas de la UPC

Xarxa d'analitzadors: 200 punts de mesura distribuïts a tots els campus de la Universitat

Programes de gestió energètica:

SIRENA (versió 3.1. basada en software Dexcell):

<http://www.upc.edu/sirena>

Powerstudio (Circutor)

Disposar d'un sistema de monitoratge permetrà conèixer el comportament de l'edifici i reaccionar amb celeritat davant de possibles disfuncions dels sistemes. A la vegada informará de l'impacte de les mesures que es planifiquin (tancament d'espais, retard en l'obertura de la il·luminació, control del clima, etc.).

Existeixen diferents programes informàtics que combinats amb els elements de control ofereixen aquestes dades, però és fonamental que permetin fer l'anàlisi per diferents períodes temporals i registrin les dades (creant històrics) per si es volen analitzar amb més detall. A nivell més avançat, és molt útil poder crear alertes i avisos si el consum es desvia d'una previsió, generar informes regulars o connectar aquest sistema amb pantalles públiques per fer-ne difusió, per exemple.

Control del consum mitjançant factures de la companyia subministradora

Les factures de la companyia subministradora, a banda de representar el document en el qual es plasmen els resultats econòmics de les nostres actuacions i l'import de la nostra despesa energètica, són un altre element que pot aportar una bona informació sobre el que passa a l'edifici; a més, si no es tenen elements de monitoratge serà l'única font d'informació per conèixer els consums, començar a definir les actuacions i seguir-ne l'impacte.

Hi ha dos tipus de factures, amb la mateixa unitat de mesura:

- Electricitat, mesurada en quilowatts hora (kWh)
- Gas, mesurat en quilowatts hora (kWh)



En les factures d'electricitat cal tenir presents altres qüestions que poden contribuir de manera significativa a l'estalvi econòmic. Des de l'agost de 2013, el terme potència s'ha encarit un 150%, per tant, serà important revisar quina potència contractada hi ha al nostre edifici, estudiar si es paguen excessos de potència o si, per contra, podria contractar-se una potència inferior. A la factura també es pot saber si al nostre edifici es paguen penalitzacions per excés de potència reactiva.

Control del consum mitjançant equips de mesura portàtils

Si no es poden aconseguir les dades mitjançant un sistema de monitoratge o a partir de les factures de companyia, es poden buscar sistemes alternatius amb la col·laboració del servei de manteniment.

Mitjançant un sistema mòbil de mesura —si la instal·lació ho permet— es podria monitorar durant una setmana el consum de l'espai. D'aquesta manera s'obtidria una aproximació del consum horari de la biblioteca, que serviria per identificar possibles accions d'estalvi i de base per calcular l'estalvi.

Sistemes de mesura

Els equips de mesura són un dels elements clau que cal tenir en compte a l'hora de conèixer, gestionar i avaluar els consums energètics.

- **Consum elèctric**

El resultat del consum elèctric a les biblioteques de la UPC és visible en la lectura del comptador elèctric i la factura de llum de l'edifici.

Aquest consum és originat per l'ús dels sistemes d'il·luminació, els sistemes de climatització, els ordinadors i l'ofimàtica, i els diferents aparells elèctrics de què es disposa.

La regulació de cada sistema implica haver de tenir en compte diferents eines de mesura, segons els conceptes següents:

- El grau d'**il·luminació** de les diferents zones: es mesura mitjançant un luxímetre
- La **potència elèctrica** que consumeixen els equips: s'analitza amb un wattímetre

- El **confort climàtic**: té en compte la humitat, mesurada amb un higròmetre, i la temperatura, visible amb termòstats i/o termòmetres. Així mateix, per determinar el cabal d'aire i temperatura que generen els aparells es pot fer servir un cabalímetre (termoanemòmetre)

- **Consum de gas**

El comptador de gas és l'aparell indicador del consum de gas en les instal·lacions.

No obstant això, a l'hora de controlar el consum és important tenir en compte les mesures preventives que assegurin un funcionament correcte dels elements de gas que hi hagi instal·lats. Aquestes mesures en duen a terme a través de:

- Analitzadors de gasos i emissions
- Manòmetres
- Termòstats

3.2. Conèixer l'edifici: l'ús i el funcionament



És indispensable conèixer l'espai de la biblioteca, sobretot pel que fa als usos i horaris. També és important conèixer l'estat dels tancaments i de les proteccions solars. Aquestes dades donen el sentit qualitatiu als valors quantitius recollits en els programes de control, és a dir, ens donen elements per poder interpretar i matisar les dades dels consums.

Horaris, usos i actors implicats

Cal saber quins són els horaris d'obertura i tancament de la biblioteca. Al llarg de l'any s'han d'identificar els dies d'obertura (laborables, caps de setmana extraordinaris...) i s'han d'acordar els perfils de gestió diaris segons aquest calendari; això permet definir els horaris d'encesa i apagada dels diferents sistemes i instal·lacions: il·luminació, ordinadors, fotocopiadores, màquines de venda automàtics o sistemes de climatització.



També cal establir quin és l'horari real en què s'obre la biblioteca, el qual ha de recollir el moment en què el personal de la neteja, per exemple, ja ocupa els espais i el moment en què es tanca, segons les jornades completes o les jornades reduïdes d'atenció al públic.

Cal analitzar també les intensitats i les modalitats d'ús dels espais de la biblioteca. Cal recopilar dades d'assistència en diferents franges horàries per determinar les necessitats energètiques pròpies de cada franja (han de comprendre els valors entre la màxima i la mínima afluència d'usuaris).

Cada actor desenvolupa una activitat diferenciada: el personal de neteja, el personal de biblioteca, els estudiants... cadascun dels quals comporta uns consums d'energia diferents.

Distribució i sectorització de la biblioteca

La sectorització és l'estructura del sistema de subministrament energètic de l'edifici o espai. Un sistema molt sectoritzat té més divisions i permet gestionar de forma diferenciada els espais en funció de les necessitats. Conèixer la sectorització de l'edifici ens ajudarà, principalment, a identificar la demanda dels nostres usuaris i prendre mesures destinades a ajustar-hi l'oferta d'espais.

Com més gran és la sectorització, més gran és el control i, per tant, s'aconsegueix més eficiència. Els nivells de sectorització més comuns en una biblioteca tipus són:

- Plantes
- Despatxos de treball intern
- Sales de treball en grup
- Zones de serveis (lavabos, sales de fotocopiadores, bar...)

És probable detectar deficiències en la sectorització. Molts edificis no tenen prou flexibilitat en la seva gestió, perquè no estan ben o prou sectoritzats. Aquesta pot ser una mesura de millora que caldrà proposar al personal de manteniment perquè en valorin la viabilitat.

Conèixer les instal·lacions

Amb l'ajuda del personal de manteniment, convé disposar de documentació gràfica (plànols, esquemes..) per poder localitzar:

- Punts de llum
- Punts de climatització
- Agrupacions d'espais segons l'ús (zones de prestatgeries, zones de treball, zones de lectura, zones de circulació...)

Pel que fa a aquestes instal·lacions, cal identificar quines estan gestionades de manera centralitzada o automatitzada i quin grau de maniobrabilitat té cada actor implicat en la gestió, des del servei manteniment fins al personal de la biblioteca o els usuaris.

També és important tenir una idea de quin és l'estat de l'envolupant (les parets, sostres, etc.) de l'edifici per avaluar, d'una manera molt aproximada:

- El comportament tèrmic en funció de la tipologia constructiva i dels materials utilitzats a la façana (inèrcia tèrmica, pèrdues de calor...)
- L'orientació geogràfica
- El nivell de protecció de la radiació solar



Cal conèixer també quin és l'estat dels tancaments (portes i finestres), així com de les proteccions solars —si n'hi ha—, ja que un bon ús d'aquests elements pot ajudar a estalviar energia en climatització. Alhora, pot ser una de les prioritats en futures inversions.

L'anàlisi dels aspectes constructius permet fer una radiografia de l'edifici i preveure el comportament energètic dels espais de la biblioteca. Aquest punt pot ajudar a reorganitzar la disposició del mobiliari per aprofitar la llum natural, evitar posar punts de treball en espais de condicions ambientals extremes (molta calor o molt fred) atesa la ubicació, etc.

3.3. Inventari energètic: identificar els equips i sistemes que consumeixen energia a la biblioteca



Si hi ha temps i recursos per implementar estratègies de millora en el consum energètic amb profunditat, cal dur a terme una auditoria energètica. Aquesta és una eina que permet conèixer la situació energètica d'una manera molt àmplia i comparar-la amb altres centres del seu àmbit. Sol acabar amb un llistat de mesures que es poden prendre, moltes de les quals requereixen inversions importants. Una de les dificultats és que com que no hi ha recursos suficients, aquestes inversions no es fan, i tampoc no es fan les mesures "de baix cost", que tenen a veure amb canvis d'hàbits i de gestió i que poden donar resultats molt interessants.

Per aquest motiu, en comptes de fer una auditoria energètica, es pot fer un **inventari energètic** dels consums de les instal·lacions i dels equipaments de les biblioteques, que es contrastarà amb els consums analitzats.

Per a aquest *inventari energètic*, es proposa la seqüència següent:

- Fer una visita a les instal·lacions
- Identificar els sistemes que consumeixen energia
- Analitzar si s'estan utilitzant tecnologies adequades i eficients
- Comprovar l'evolució dels consums (monitoratge, factures, etc.)
- Identificar mesures d'estalvi

Per identificar els elements que consumeixen energia cal fer una relació de tots els que es vagin detectant i mirar què consumeix cadascun. També cal tenir en compte els horaris en què aquests estan en funcionament, si són els més adequats per a la seva funció (il·luminació del lloc de treball o d'una zona de pas, etc.).

Graella usada a les biblioteques de la UPC per conèixer què gasten els diferents equips

Equip(s)/localització	Sistema	Responsable	Potència (kW)	Hores de funcionament	Importància (1-5)	Idees de millora
	<input type="checkbox"/> Il·luminació <input type="checkbox"/> Clima <input type="checkbox"/> Ofimàtica <input type="checkbox"/> Altres	<input type="checkbox"/> Manteniment <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Usuaris				
	<input type="checkbox"/> Il·luminació <input type="checkbox"/> Clima <input type="checkbox"/> Ofimàtica <input type="checkbox"/> Altres	<input type="checkbox"/> Manteniment <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Usuaris				
	<input type="checkbox"/> Il·luminació <input type="checkbox"/> Clima <input type="checkbox"/> Ofimàtica <input type="checkbox"/> Altres	<input type="checkbox"/> Manteniment <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Usuaris				

Per tal d'enumerar el consum elèctric de cadascun dels equipaments disponibles a les biblioteques, s'han classificat els equipaments segons els grups següents:

- Ofimàtica (equips informàtics)
- Clima
- Il·luminació
- Altres

De cada equip, se n'indica el nom, el consum actiu, el consum sense ús, el consum en *standby*, el consum quan l'equipament està apagat, si aquest és accessible només per al personal de la biblioteca i si és accessible per als usuaris o no.

Aquesta és la informació que s'ha recollit a les biblioteques de la UPC:

	Ítem	Sistema	Consum actiu	Consum sense ús	Consum stand-by	Consum apagat	Accessible per al personal	Accessible a usuaris
	Ordinador	Ofimàtica	80 W	55 W	5 W	2 W	Sí	Sí
	Ordinador portàtil	Ofimàtica	16 W	9 W	4 W	0,5 W	Sí	Sí
	Impressora tinta	Ofimàtica	45W				Sí	No
	Impressora làser	Ofimàtica	570 W		8 W	0,4 W	Sí	No
	Pantalla (LCD)	Ofimàtica	34 W		2 W		Sí	Sí
	Pantalla (Catòdica)	Ofimàtica	110 W		3 W		No	Sí

	Ítem	Sistema	Consum actiu	Consum sense ús	Consum stand-by	Consum apagat	Accessible per al personal	Accessible a usuaris
	Escàner	Ofimàtica	275W		0,5 W		Sí	Sí
	Projector	Ofimàtica	270W		0,47W		Sí	Sí
	Lector de codis de barra	Ofimàtica	825mW		600mW		Sí	No
	Magnetitzadors	Altres	240W				Sí	No
	Arcs de seguretat	Altres	240W				Sí	No
	Equip de megafonia	Altres	24kW				Sí	No
	Reproductor DVD	Ofimàtica	12,2W		1W		Sí	Sí
	TV	Altres	100 W		10 W		Sí	Sí
	Climatització	Clima	40-55 W/m2				Sí	Sí
	Downlight	Il·luminació	26W				Sí	Sí

	Ítem	Sistema	Consum actiu	Consum sense ús	Consum stand-by	Consum apagat	Accessible per al personal	Accessible a usuaris
	Fluorescent	Il·luminació	56W				Sí	No
	Font aigua	Altres	120W				Sí	Si
	Càmera vigilància	Altres					Sí	No
	Fotocopiadora	Ofimàtica	1,5kW				Sí	Si
	Ascensor	Altres	10kW				Sí	Si
	Eixugamans elèctric	Altres	3450W				Sí	Si
	Altaveus PC	Ofimàtica	4W				No	Si
	Llums d'emergència	Il·luminació	26W				Sí	No
	Fax	Ofimàtica	150W				Sí	No



Quant volem estalviar?

4.1. Fixem-nos un objectiu d'estalvi

Evidentment, la resposta a la pregunta "Quant volem estalviar?" és "El màxim possible!". Però això no és gaire útil des d'un punt de vista de gestió, perquè mai se sabrà si el que s'ha assolit és, o no, el màxim possible. A més, els objectius quantitius són útils per fixar un llindar a partir del qual es pot estar satisfet d'haver fet la feina de forma adequada.

Exemples d'alguns objectius i resultats a la UPC

UPC 2010-2014: objectiu de reducció de consum del 25%

L'any 2011 la UPC va aprovar el Pla d'Estalvi Energètic, amb l'objectiu de reduir el consum energètic dels edificis de la universitat un 25% l'any 2014 respecte el 2010. En dos anys ja s'ha aconseguit un estalvi del 16%.

Biblioteca ETSAB: objectiu de reducció de consum del 15% l'any 2013

El POE de la Biblioteca de l'ETSAB es va fixar com a objectiu reduir el seu consum un 15%. Les primeres accions van ser: la racionalització dels ordinadors i la reducció d'hores d'il·luminació i climatització.

D7 edifici serveis del Campus Baix Llobregat

En el POE de l'edifici de serveis es va plantejar un modest objectiu d'estalvi del 3%. L'any 2012 el consum d'electricitat va reduir-se un 39% i el de gas un 38%, tot un èxit.

4.2. Com fixem l'objectiu?

L'experiència i els estudis mostren que aproximadament un 30 % de l'energia consumida en un edifici es pot reduir mitjançant accions amb els usuaris i gestors, les quals no requereixen una inversió important. És obvi que es tracta d'una dada estadística i, per tant, que depèn de molts factors, com poden ser si s'han fet actuacions d'estalvi anteriorment, si hi ha la possibilitat d'incidir sobre els sistemes i equips, etc. En general, l'equip de millora energètica de l'edifici, sobre la base de la trajectòria de consum i l'experiència com a usuari-gestor, hauria de poder fixar per al primer any un valor de reducció d'entre un 0% i 30 %. Serà important comunicar aquesta dada a la comunitat de l'edifici perquè tothom en sigui conscient i participi.



Actuem!

5.1. Les diferents dimensions de les nostres accions de millora

Les accions d'estalvi poden ser de molts tipus diferents. En aquest apartat s'ha usat la classificació següent:

- Canvi de gestió dels espais: criteris per a la definició d'horaris, obertura i tancament de plantes i espais
- Canvi de programació de les instal·lacions
- Sensibilització per alterar el comportament de l'usuari
- Inversió en equips més eficients

És important definir també el nivell d'actuació per a cada perfil d'usuari:

- Personal de manteniment: a la UPC són els responsables de la programació de les instal·lacions
- Personal de la biblioteca: algunes instal·lacions només podran ser manipulades pel personal bibliotecari
- Personal de neteja i seguretat
- Usuaris de la biblioteca

5.2. Canvis en la gestió dels espais

Horaris

Per tal d'evitar consums innecessaris és molt important intentar adequar l'horari d'obertura a les necessitats reals dels usuaris. Cal fer estudis d'ocupació (especificant dades per als diferents espais) en tots els períodes possibles: calendari docent, dates d'exàmens i període no lectiu.

Una vegada recollides les dades es poden prendre decisions respecte al reajustament dels horaris de la biblioteca.

Obertura i tancament de plantes i espais

Si les instal·lacions de la biblioteca ho permeten (vegeu l'apartat "Sectorització"), es pot planificar una obertura parcial de la biblioteca, és a dir, obrir només algunes plantes o espais, en funció de la demanda dels usuaris. En aquest cas, de la mateixa manera que s'ha fet amb els horaris, cal fer un estudi previ per veure les necessitats reals dels usuaris i adaptar els espais al volum d'usuaris.

5.3. Programació de les instal·lacions



En l'apartat 3 ("D'on partim?") s'han analitzat els sistemes de monitoratge, mesura i control. Per poder gestionar eficientment el consum energètic d'una biblioteca és imprescindible poder programar fàcilment la posada en marxa i la intensitat de les instal·lacions que consumeixen energia.

Per tant, un cop establert l'horari de la biblioteca, cal definir els horaris tant de la il·luminació com de la climatització:

- Il·luminació: comprovar si cal tenir il·luminació abans d'obrir la biblioteca (per exemple, per al personal de neteja), veure quina franja horària és necessària i optar per obrir només els llums estrictament necessaris
- Climatització: valorar a quina hora cal obrir la climatització per tal de tenir una temperatura de confort quan s'obri la biblioteca; a l'hora d'apagar la climatització, tenir en compte la inèrcia tèrmica, ja que possiblement es pot apagar la climatització una estona abans de tancar la biblioteca
- Aparells: desconectar els aparells que consumeixen energia en horaris de tancament (fotocopiadores, ordinadors, etc.)
- Implantar l'apagada automàtica quan l'ús dels espais i aparells és nul

Aquesta programació hauria de ser, al mateix temps, tan flexible com fos possible, de manera que permetés la programació diferenciada per horaris i per espais.

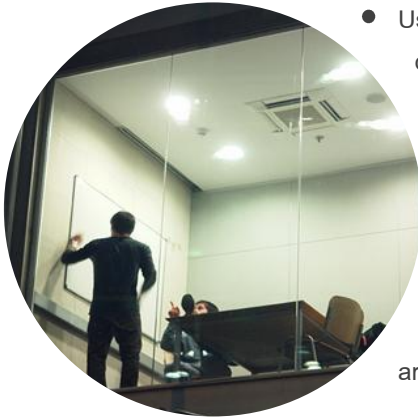
5.4. Sensibilització per modificar el comportament de l'usuari

Hi ha una sèrie d'actuacions que tant el personal de la biblioteca com els usuaris poden dur a terme i que té una repercussió directa en l'estalvi energètic:

Il·luminació

- Obrir la il·luminació quan s'obre la biblioteca, no abans (en cas que no se n'hagi pogut programar automàticament l'obertura). Si cal tenir il·luminació abans (personal de neteja, seguretat), obrir només la que és imprescindible
- Aprofitar la llum natural sempre que sigui possible
- Apagar llums dels espais quan no hi ha ningú, encara que sigui per poca estona

Climatització



- Usar les temperatures de consigna: per a espais interiors, la temperatura ha de ser d'un mínim de 26 °C a l'estiu i d'un màxim de 20 °C a l'hivern
 - Si no s'ha pogut programar automàticament la posada en marxa, valorar a quina hora cal obrir la climatització
 - Aprofitar la inèrcia tèrmica per veure si es pot apagar abans la climatització
 - Utilitzar preferentment la ventilació natural quan les condicions exteriors siguin adequades i evitar l'ús d'equipaments de climatització artificial sempre que sigui possible

Equipaments

- Apagar els ordinadors: tant els PC de treball (fer-los hibernar i apagar-los en marxa), com els PC dels usuaris
- Apagar tots els equips elèctrics i electrònics quan no s'usen
- Utilitzar el sistema d'estalvi d'energia en equipaments que el tinguin (fotocopiadores)
- Evitar l'ús de l'ascensor
- Instal·lar programari d'estalvi energètic als PC

5.5. Inversió en equips més eficients

En aquesta guia s'ha prioritzat l'estalvi energètic a partir de millores en la gestió i l'optimització dels espais i de les instal·lacions, també la conscienciació i el canvi d'hàbits dels usuaris. Tanmateix, a partir dels primers resultats és important invertir una part dels estalvis assolits en mesures que ens ajudin a millorar l'eficiència de la nostra biblioteca.



Si es disposa de recursos, l'ordre raonable d'inversió és primer destinar-ne una part a monitorar els espais on interessa treballar per a l'estalvi energètic. Si la biblioteca forma part d'un edifici més gran i no n'està segregat el consum, no es podrà saber quines variacions es deuen a les nostres accions. Un punt de monitoratge pot rondar entre 1.000 € i 2.000 €.

Un cop se'n té assegurat el monitoratge, hi ha una sèrie d'actuacions que permetran millorar l'eficiència energètica de les instal·lacions. En general, la decisió sobre les solucions que cal adoptar ha de tenir en compte diferents aspectes i és sempre necessari prendre-la conjuntament amb els tècnics de manteniment.

Il·luminació

- Sistemes de baix consum: actualment una gran part de les làmpades incandescents ja han estat substituïdes per làmpades de baix consum i fluorescents. Pel que fa a tecnologies més modernes, com és el cas dels LED, és important valorar bé les inversions i instal·lar-ne en aquells punts que estan les 24 hores en funcionament.
- Fotocèl·lules per a la regulació de la il·luminació: poden ser útils per gestionar automàticament el sistema d'il·luminació en funció de les necessitats lumíniques.
- Sensors de moviment i presència: per il·luminar zones concretes (lavabos, magatzem, zones aïllades en general).
- Temporitzadors: poden ser molt útils per apagar la il·luminació (i altres aparells elèctrics) de manera automàtica en uns horaris prefixats.

Climatització

- Làmines solars per reduir l'entrada de radiació solar a través de finestres.
- Termòstats que permetin visualitzar les temperatures i la humitat dels espais.

Altres

- Sistemes de control de la recàrrega d'equips (per limitar l'ús a l'endoll elèctric).
- Elements d'informació i senyalització sobre bones pràctiques energètiques.

5.6. Comunicació. Com es pot implicar l'usuari?



La sensibilització dels usuaris dels espais i equipaments de les biblioteques envers l'estalvi és també important per assolir amb èxit els objectius proposats. Per aquest motiu, es planteja la necessitat de realitzar una campanya de comunicació que doni a conèixer els objectius d'estalvi de la biblioteca i que fomenti la complicitat dels usuaris. És important també saber escoltar; per tant, cal establir mecanismes per recollir l'opinió dels usuaris que utilitzen de forma intensiva la biblioteca.

I, finalment, perquè la campanya funcioni, cal involucrar, des d'un principi, la totalitat del personal de la biblioteca; el seu compromís és una peça clau per a l'èxit.

Els objectius de la campanya són:

- Donar a conèixer el compromís de la biblioteca envers l'estalvi energètic.
- Implicar els usuaris i comunicar-los que la seva col·laboració és "imprescindible".
- Potenciar les mesures d'estalvi: concepte de recollida selectiva, estalvi, etc.
- Rebre feed-back i també resoldre dubtes sobre el reciclatge i altres elements d'estalvi a les biblioteques.

Elements de la campanya de comunicació



El perfil del receptor és l'usuari que visita presencialment la biblioteca, excloent-ne el personal que hi treballa. Per tant, ens adrecem a l'estudiantat, PDI i PAS de la Universitat. Amb tot, la comunicació es focalitza en l'estudiantat, atès que és el col·lectiu més nombrós i assidu de les biblioteques.

Concepte: És la idea bàsica sobre la qual ha de pivotar la campanya i ha de ser una síntesi perfecta de l'estratègia d'estalvi.

Forma: El missatge ha de ser sintètic i impactant i ha de transmetre proximitat.

Alguns elements que cal tenir en compte:

- Involucrar l'usuari. Cal partir del concepte que l'estalvi energètic és responsabilitat de tothom i construir un missatge coherent
- Informar sobre mesures clares i viables, incidint en la manera com es poden portar a la pràctica i informant del progrés
- Comunicar el retorn de la inversió/esforç. Cal comptabilitzar i informar dels beneficis que aconseguim estalviant
- Imatge gràfica. Un disseny atractiu i entenedor és un bon aliat per aconseguir captar l'interès del receptor.
- Considerar les influències socials i estructurals que envolten el receptor. El context és un facilitador. L'actitud de canvi ha d'estar d'acord amb el context i l'entorn que envolta l'usuari

- No generar missatges xocants o de temor. El comportament sostenible s'ha de provocar a partir de representacions positives d'un futur millor
- Estratègies a llarg termini. El canvi de comportament sostenible és un viatge, no un esdeveniment. La clau és la suma d'accions concretes i la conscienciació al llarg de la campanya

Canal: s'empraran tots els canals de comunicació possibles de què disposen les biblioteques.



Seguiment i avaluació

Cal que una persona de l'equip de treball designat per dur a terme aquest projecte integri, dins les seves tasques habituals, el seguiment i anàlisi del consum energètic de la biblioteca. El monitoratge del consum és clau per assolir els objectius proposats.

6.1. Dades de referència



A l'hora de fer el seguiment del consum energètic de la biblioteca, cal establir prèviament quines són les dades de referència a partir de les quals es podran analitzar els consums (vegeu el punt 3.1, "El consum de la nostra biblioteca").

A banda dels consums, cal tenir presents altres paràmetres:

- Hores d'obertura (anuals o mensuals): les hores d'obertura poden variar d'un mes a un altre, per exemple, en funció que hagi hagut més dies festius
- Superfície: quan s'analitza un consum determinat, cal tenir present si s'ha obert tota la biblioteca o només una part
- Temperatura exterior: també cal tenir en compte quina temperatura exterior fa, ja que com més extremes siguin les temperatures (fred o calor), probablement hi haurà més despesa energètica

El consum de fons representa el consum que hi ha durant les hores en què no hi ha activitat a la biblioteca, el qual té una gran influència en el consum total de la biblioteca, ja que és un consum que es dona cada dia, durant tot l'any, amb independència que la biblioteca sigui oberta o tancada.

És molt important saber què produeix aquest consum de fons (aparells que queden connectats durant els períodes en què la biblioteca està tancada, servidors, llums d'emergència, etc.) i veure quines actuacions es poden dur a terme per reduir-ne el consum innecessari.

6.2. Freqüència de l'anàlisi

Cal fer dos tipus d'anàlisi de les dades de consum:

Anàlisi diària



Cal fer una anàlisi diària del consum de la biblioteca, per tal de veure que el consum sigui l'habitual i no hi hagi cap augment inesperat.

Un cop es coneixen els consums habituals (consum de fons, consum diari), quan es faci l'anàlisi diària es podrà detectar si hi ha un pic de consum alt, fora de l'habitual. Quan es detecta un consum fora de l'habitual, cal buscar la causa d'aquest augment: alguna màquina que s'ha quedat encesa durant la nit, etc.

Anàlisi trimestral/anual

A més de la revisió diària dels consums de la biblioteca, cal fer un seguiment periòdic (trimestralment, semestralment o bé anualment) del consum, comparant els consums actuals amb consums anteriors. Aquesta anàlisi permetrà veure quina repercussió tenen les mesures d'estalvi energètic que s'estan aplicant.



Glossari

Analitzadors de gasos i emissions (en processos de combustió): aquests equips serveixen per controlar l'eficiència de la combustió de les calderes de climatització/calefacció i les emissions de les grans calderes i forns industrials, les mesures inclouen O₂, CO₂, CO, NO, NO₂, SO₂, CxHy, H₂S, la temperatura, la velocitat i l'eficiència, entre altres paràmetres.

Bombes de calor: Aparells que funcionen amb electricitat i que tant poden produir aire fred com aire calent. S'ha demostrat que no són eficients, perquè quan convé que produeixin escalfor necessiten molta electricitat i el seu rendiment minva.

Bombeta de baix consum: Dispositiu que fa la mateixa llum que una bombeta incandescent però amb menys consum elèctric. Només necessita 20 W de potència per funcionar.

Bombeta incandescent: Dispositiu productor de llum per incandescència en circular-hi el corrent elèctric. Necessita 100 W de potència per funcionar.

Cabalímetre (termoanemòmetre): per determinar el cabal d'aire i la temperatura a la vegada. Aquests instruments, comunament anomenats *termoanemòmetres*, permeten realitzar mesures ràpides i exactes de la velocitat de l'aire per a l'ús en sistemes d'aire condicionat, calefacció i ventilació, a més de mesurar també la temperatura.

Cambra termogràfica: és molt útil en el manteniment preventiu elèctric. En el sector de l'edificació podem detectar mitjançant una termografia anomalies i errors de forma no destructiva.

Climatització: Condicionament d'aire, per aconseguir que en un local hi hagi unes característiques de temperatura i d'humitat agradables al cos humà. Per a la UPC, aquestes característiques han estat determinades en 20/21 graus a l'hivern i 25/26 graus a l'estiu. El sistema de calefacció pot anar amb gas o electricitat. El sistema de refrigeració funciona amb energia elèctrica.

Comptador elèctric: Dispositiu que mesura el consum d'energia elèctrica d'un circuit o un servei elèctric.

Confort: Absència de tot allò que pot constituir una molèstia o una incomoditat. En el nostre cas, disposició adequada en els espais de la temperatura, l'aire, la incidència del sol, la humitat i altres, perquè els usuaris estiguin en un estat de benestar físic.

Consigna: Límit de fred i de calor que ha de produir un aparell climatitzador concret. Un aparell programat amb una consigna no augmentarà ni disminuirà la temperatura per sobre o per sota d'un límit determinat, per més que l'usuari mogui el seu termòstat.

Consum: Quantitat d'energia en forma de gas, corrent elèctric, etc. de què cal proveir un sistema o aparell per garantir-ne el funcionament.

Detector de fuites (*leak detector*): Dispositius que permeten la detecció de fuites de diferents substàncies d'un sistema de transportació (canonades) o d'emmagatzematge (tancs i altres), substàncies que tant poden ser líquides com gasoses.

Eficiència: Capacitat d'un aparell de fer la seva funció amb la mínima energia possible. Per extensió, es consideren eficients totes les accions que les persones fem emprant el mínim de recursos o generant el mínim de residus.

Energia: Capacitat d'efectuar treball durant un temps.

Engage: Exemple de programa informàtic que mostra de forma remota el consum elèctric d'una llar en temps real, amb l'objectiu de mesurar, reduir i estalviar energia. Un sensor acoblat al cable fase del quadre elèctric llegeix el consum i a través d'un transmissor les dades són enviades a l'encaminador, que a la vegada les envia al compte que l'usuari té contractat amb el proveïdor del servei, on les pot visualitzar.

Fotocèl·lules per regulació d'il·luminació: Regulen la il·luminació artificial en funció de l'entrada de llum natural. La fotocèl·lula mesura els dos paràmetres i ajusta el flux lluminós emès per les làmpades artificials.

Granola: Exemple de programa informàtic que suspèn o inhabilita les funcions o les parts que l'ordinador no utilitza i que torna a activar quan es tornen a utilitzar. Amb això s'aconsegueix una gran rebaixa del consum elèctric de l'ordinador. El programa disposa d'una funció per calcular i visualitzar l'estalvi aconseguit.

Hàbit: Disposició d'una persona a actuar sempre de la mateixa manera en determinades situacions. Interessa que els usuaris de les biblioteques i, per extensió, de la Universitat tinguin hàbits mediambientalment sostenibles.

Higròmetre: eina per mesurar el contingut d'humitat ambiental.

Il·luminació: En una biblioteca, sistema que proporciona la llum adequada, ja sigui per mètodes artificials o naturals, perquè l'ull humà sigui capaç de llegir un text en qualsevol suport i format. L'actual normativa obliga a posar llums artificials regulables, que es puguin afluixar quan estan a prop de finestres o d'altres obertures quan entri la llum natural.

kW (quilowatt): Mesura de potència. 1.000 watts fan un quilowatt.

kWh (quilowatt-hora): Mesura d'energia. L'índex de consum d'un sistema o aparell determinat es calcula multiplicant la potència pel temps. El nombre de kW necessaris perquè un aparell o sistema determinat funcioni durant una hora és el que ens permet comparar i determinar si consumeix molta o poca energia.

Làmines solars: Les làmines de protecció solar serveixen per protegir les zones amb vidres que reben massa incidència dels raigs solars. Amb la instal·lació de làmines es rebutja un percentatge de l'energia solar, cosa que permet estalviar quant a consum d'aire condicionat, alhora que a l'hivern ajuden a conservar la calor interior. A banda, aconseguen la uniformitat de temperatura en les zones de l'edifici exposades al sol respecte de la resta d'estances.

Lectura: Acció de recórrer amb la vista les lletres d'un text escrit i entendre'n el significat. Per poder llegir amb els ulls hi ha d'haver unes condicions òptimes d'il·luminació de com a mínim 200 lux.

LED: Els díodes emissors de llum també s'empren per fer làmpades i dispositius per il·luminar espais. Els llums fets amb aquests díodes consumeixen només 4 W.

Llum halogen: Dispositiu productor de llum que conté una proporció de compost orgànic halogenat. El consum és de 50 W.

Lux: Unitat equivalent a la il·luminació uniforme d'una superfície que rep el flux d'un lumen per cada m². A una biblioteca es considera que hi ha d'haver com a mínim 500 lux sobre les taules per estar correctament il·luminada, en canvi als passadissos n'hi ha prou amb 200 lux.

Luxímetre: Instrument que es fa servir per a la mesura dels nivells d'il·luminació. Dispositiu de mesura de la luminància (flux lluminós/intensitat lluminosa) que utilitza el lux com a unitat de mesura.

Manòmetre: Aparell de mesura per mesurar pressions.

Monitoratge: Sistema d'informació basat en instruments de mesura que envien dades de consum en temps real i que ofereixen un mapa de la despesa energètica d'un edifici. Convé tenir dades mensuals o setmanals i anar-les comparant per saber si el consum augmenta o disminueix. Saber quina és la despesa i en quins llocs es produeix és el que permet gestionar, prendre decisions d'estalvi i assignar responsabilitats.

POE: Sigles de "projecte d'optimització energètica". Programa de la Universitat Politècnica de Catalunya per a la implementació de mesures d'eficiència energètica als edificis. Els campus que voluntàriament participen en un POE han de formar un comitè amb els responsables de manteniment i representants dels estudiants, del personal docent i del personal d'administració i serveis. El 25 % de l'estalvi aconseguit es premia amb diners per invertir en noves mesures. L'objectiu és fer

coresponsables tots els actors amb la convicció que la conscienciació i la implicació de les persones individuals és el que incideix més en l'estalvi energètic.

Potència: Magnitud de treball que es pot efectuar gràcies a una determinada energia.

Rack: Estructura metàl·lica, o bastidor, de dimensions estàndard, destinat a contenir equips elèctrics o electrònics. Els racks de servidors informàtics funcionen perfectament a 30 graus de temperatura. Això permet un gran estalvi, ja que no cal mantenir refrigerats a 25 graus els extensos espais d'un edifici que ocupen aquests aparells, com es creia fins fa un temps.

Recàrrega: Tornar a carregar un dispositiu després que s'hagi exhaurit la càrrega elèctrica de la bateria. Quan els ordinadors portàtils eren molt minoritaris es van posar endolls als punts de lectura per facilitar-ne l'ús. Avui que tothom en té i d'altra banda han aparegut molts altres dispositius electrònics d'informació, la recàrrega constant dels quals als endolls de la biblioteca ja no és sostenible.

Renovació: Si no es renova l'aire s'acumula el CO₂ i el cos humà entra en un estat de somnolència. Una temperatura i una il·luminació òptimes no serveixen de res si no hi ha una bona renovació d'aire per treure l'anhídrid carbònic. En un centre docent com una universitat, una renovació correcta de l'aire en els espais és fonamental perquè els alumnes mantinguin l'atenció i puguin aprendre.

Sectorització: Segmentació d'un edifici en diferents espais. Un sistema de monitoratge sectoritzat permet obtenir dades de consum desglossades en les diferents parts d'un edifici. Aquesta és l'única manera de conèixer, per exemple, la despesa energètica de la biblioteca quan aquesta ocupa només un petit espai de l'edifici.

Sensor detector de presència: Dispositiu sensible que transmet un senyal a un sistema de llum artificial per encendre o apagar el llum. Substitueixen els interruptors manuals i fan molt eficient la il·luminació d'espais en evitar que l'usuari marxi i deixi el llum obert.

Sensors de moviment i presència [per il·luminar zones concretes (lavabos, magatzem, zones aïllades en general)]: Els detectors de moviment o presència habitualment utilitzen tecnologia òptica mitjançant infrarojos per tal de detectar el moviment; per tant, detecten la calor generada per persones o cossos en moviment que es desplacen dins el seu radi d'acció. Poden també arribar a avaluar la lluminositat, de manera que només activaran la sortida si és necessari per falta de lluminositat. Els detectors de moviment avaluen la lluminositat en el moment de la detecció; en canvi, els detectors de presència avaluen la lluminositat constantment i, per tant, són capaços de desconnectar la càrrega si la lluminositat és suficient.

Poden ser:

- d'infrarojos

- acústics per ultrasons
- acústics per microones
- híbrids (ultrasò + microones)

SIRENA: Sistema d'informació de recursos d'electricitat i aigua. Monitoratge en temps real de l'energia emprada en els edificis de la Universitat Politècnica de Catalunya. A partir de l'estudi detallat de les dades captades, cada any es fa un informe que facilita emprendre accions per reduir la despesa i l'impacte ambiental.

Sonda: Instrument de mesura. N'hi ha una per a cada factor ambiental: humitat, temperatura, aire... Per exemple, les sondes de qualitat de l'aire registren la quantitat de CO₂ que es troba en suspensió. Si la magnitud de la mesura supera un límit determinat, cal renovar l'aire fins que sigui de qualitat.

Sostenibilitat: Conjunt de polítiques destinades a evitar que la biosfera es degradi per causa de l'activitat humana i el model econòmic de creixement i consum.

Tarifa plana: Modalitat de pagament que permet el consum sense límits. La gestió sostenible és contrària a aquest tipus de principi. Els límits s'han d'acceptar com a necessaris.

Temperatura: Expressió numèrica del grau de calor que té en un moment determinat un espai concret.

Temporitzadors: S'accionen en pulsar un botó i fan funcionar el mecanisme durant un temps limitat. Transcorregut aquest temps, el mecanisme s'atura.

Termòmetre: Mesura la temperatura.

Termòstat: Component d'un sistema de control simple que obre o tanca un circuit elèctric en funció de la temperatura de l'ambient en un moment determinat.

Tub fluorescent: Dispositiu productor de llum que conté una capa de substància fluorescent. Els nous tubs fluorescents disposen de reactància electrònica i tenen un consum de només 9 W. Una manera de saber si el nostre fluorescent té base electrònica és fixar-nos en com fa l'encesa. Si s'encén fent pampallugues, és un fluorescent dels d'abans; si s'encén de cop quan es prem l'interruptor, és un fluorescent electrònic.

Watt: Unitat de mesura del consum elèctric. L'instrument que permet dir quants watts consumeix un aparell determinat s'anomena *wattímetre*.

Wattímetre: És un dispositiu de mesura de tipus electrodinàmic que ens permet mesurar la potència elèctrica o la taxa de subministrament d'energia elèctrica d'un circuit.



Bibliografia

Guies

Agència de Residus de Catalunya. *Envàs, on vas?* [en línia]: *això on va?*. Barcelona: Generalitat de Catalunya [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<<http://www.vullreciclar.cat/home.html>>.

Ajuntament de Cerdanyola del Vallès. *Guia breu de l'estalvi energètic* [en línia]. Cerdanyola del Vallès: Ajuntament [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<<http://www.cerdanyola.cat/energia/energia.html>>.

Bobst Library's Sustainability Committee. *Research guides* [en línia]: *sustainability at Bobst Library*. New York: New York University Libraries. Guia en format web que ofereix una versió imprimible. Distribueix la informació en diferents pestanyes (Tips for Students, Tips for Staff, Get Involved!...). La informació dins cada pestanya és molt visual. Inclou vídeos [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<<http://nyu.libguides.com/content.php?pid=56666&sid=415112>>.

D'Aleph. *Gestió de projectes* [en línia]: *manual de consulta*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2002 [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<http://www.diba.es/c/document_library/get_file?uuid=681c93fd-fd28-46c5-b2a5-a1f34108d5ac&groupId=477806>.

Hauke, P.; Latimer, K.; Werner, K.U., eds. *The green library: die grüne Bibliothek*. Berlin: De Gruyter Saur, cop. 2013. ISBN 978-3-11-030927-0.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. *Plan de ahorro y eficiencia energética 2011-2020* [en línia]: 2.º *Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética de España*. Madrid: IDAE, 2011 [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<http://idaeelectura.es/publicacion/342/plan_ahorro_eficiencia_energ%C3%A9tica_2011-2020_2%C2%BA_plan_acci%C3%B3n_nacional_eficiencia_energ%C3%A9tica_espa%C3%B1a>.

Universitat Autònoma de Barcelona. Oficina de Medi Ambient. *Pla d'acció per a la sostenibilitat de la UAB* [en línia]. Cerdanyola del Vallès: UAB [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:

<<http://www.uab.cat/servlet/Satellite/siguem-sostenibles/pla-d-accio-per-a-la-sostenibilitat-de-la-uab-1283408955244.html>>.

Universitat de Barcelona. Oficina de Seguretat, Salut i Medi Ambient. *Pla de sostenibilitat UB* [en línia].
Barcelona: UB [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:
<<http://www.ub.edu/ossma/index.php?pagina=mediambient/PdS/index.php>>.

Universitat Politècnica de Catalunya. Oficina de Gestió Sostenible i d'Igualtat d'Oportunitats. *Pla d'estalvi energètic* [en línia]. Barcelona: UPC [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:
<<http://www.upc.edu/gestiosostenible/plans-i-projectes/pla-destalvi-energetic/>>.

Normativa

AENOR. *UNE-EN 12464-1:2012: Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores*. Madrid: AENOR, 2012.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. *Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios. RITE* [en línia]. Madrid: IDAE [Consulta: 25 setembre 2013]. Disponible a:
<<http://www.idae.es/index.php/id.27/relcategoria.1030/mod.pags/mem.detalle>>.

Universitat Politècnica de Catalunya. Servei de Prevenció de Riscos Laborals. *Criteris mínims ergonòmics en el disseny mediambiental dels llocs de treball de la UPC* [en línia]. Barcelona: UPC, 2008.
Inclou valors de confort climàtic i lumínic de referència per a la UPC [Consulta: 25 setembre 2013].
Disponible a: <<http://www.upc.edu/prevencio/ergonomia-psicosocial/criteris-ergonomics>>.



Crèdits

L'elaboració d'aquesta guia ha tingut com a punt de partida un projecte de treball col·laboratiu liderat per l'Oficina de Gestió Sostenible i Igualtat d'Oportunitats.

Un dels objectius ha estat treballar col·laborativament de forma presencial i a distància en equips de treball utilitzant les principals eines 2.0 en entorns laborals interdisciplinaris.

Han participat en l'elaboració de la Guia les persones següents:

Tais Bagés

Toni Béjar

Àngel Beumala

Mercè Codina

Fani Díaz

Gemma Flaquer

Mireia Gangolells

Gemma García

Remei García

Montserrat Méndez

Andrés Pérez

Miquel Puertas

Coordinació :

Didac Ferrer

Josep Manel Sabaté

Laia Alonso

Marta López-Vivancos

Novembre de 2013