

## PLA DE GESTIÓ I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATÉ

Juan Gonzalo\*, María Núñez\*\*, Fèlix Moisès Cordero,

Marta Gairín, Clara Ortiz, Víctor Ramiro

Plataforma *Diàlegs Sostenibilitat i Societat*

Pàgina web: <http://www.upc.edu/sostenible2015/dialegs>

Contacte: [jgsoares21@gmail.com](mailto:jgsoares21@gmail.com)\* , [maria.nunez@upc.edu](mailto:maria.nunez@upc.edu)\*\*

**Paraules clau:** Finançament de la investigació; Arquitectura i construcció; Investigació low-cost; Xarxes i interdisciplinarietat

### RESUM

El present **projecte** proposa un pla de gestió i eficiència energètica per la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (d'ara en endavant BRGF) a curt, mig i llarg termini; amb dos objectius generals:

- reduir el consum de recursos necessaris pel funcionament de la BRGF, augmentant així la seva eficiència energètica, i
- augmentar el confort dels usuaris i treballadors de la biblioteca.

El projecte sorgeix de les reflexions desenvolupades durant el workshop "*Pensactúa glocalment* [1], després de comprovar que existeixen una sèrie de treballs de diagnòstic [2] sobre els problemes de la biblioteca però escasses propostes per solucionar-ho. El paper de la gestió de l'edifici en el consum energètic final no és tractat en profunditat en aquests treballs, tanmateix és d'una rellevància molt elevada i ofereix grans possibilitats d'investigació i desenvolupament, com es pot veure a la tesi doctoral del Fabián López [3].

Una síntesi del projecte en forma de presentació pot descarregar-se de la secció de documentació de la pàgina web del workshop [4]. Els **aspectes destacables** són:

- S'emmarca dins del primer repte del Pla UPC Sostenible 2015, edificació, energia i canvi climàtic.
- Aspira a convertir la BRGF en una icona/símbol de la gestió energètica.
- Transdisciplinarietat. En el projecte es troben implicats estudiants de tres disciplines diferents: Arquitectura, Enginyeria Tècnica Industrial (Mecànica i Química) i Màster en Sostenibilitat.
- Varietat d'agents implicats. Durant el workshop es va establir contacte amb el cap de la biblioteca i el cap de manteniment, qui van demostrar un profund interès per portar endavant el projecte. Recentment el programa *UPCO2* coordinat pel *Centre per a la Sostenibilitat* ha manifestat la intenció de

desenvolupar noves experiències a la BRGF, obrint amplies possibilitats de col·laboració i aprenentatge, incorporant la BRGF en el projecte de gestió sostenible dels edificis de l'UPC.

- Procés retroalimentat. Es proposa que l'estalvi aconseguit gràcies a l'aplicació del pla serà reinvertit per continuar reduint el consum, entrant en un procés de millora continua i facilitant el finançament.
- Aplicabilitat i exportabilitat. Les accions proposades a les primeres fases del projecte són senzilles, concretes i de baix o nul cost. Una vegada comprovada la seva viabilitat i eficàcia, seria fàcilment exportables a altres edificis de la UPC.

El projecte es va presentar a la *Convocatòria d'ajuts per a la realització de projectes de recerca per a grups d'estudiants a la Universitat Politècnica de Catalunya*, obtenint 4500€ pel seu desenvolupament, el qual s'està portant a terme per un grup de 9 estudiants amb el recolzament del programa *UPCO<sub>2</sub>*.

### ARTICLE COMPLET

El present **projecte** proposa un pla de gestió i eficiència energètica per la Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (d'ara en endavant BRGF) a curt, mig i llarg termini; amb dos objectius generals:

- reduir el consum de recursos necessaris pel funcionament de la BRGF, augmentant així la seva eficiència energètica, i
- augmentar el confort dels usuaris i treballadors de la biblioteca.

El projecte sorgeix de les reflexions desenvolupades durant el workshop "*Pensactúa glocalment*" [1], després de comprovar que existeixen una sèrie de treballs de diagnòstic [2] sobre els problemes de la biblioteca però escasses propostes per solucionar-ho. El paper de la gestió de l'edifici en el consum energètic final no és tractat en profunditat en aquests treballs, tanmateix és d'una rellevància molt elevada i ofereix grans possibilitats d'investigació i desenvolupament, com es pot veure a la tesi doctoral del Fabián López [3].

El pla de gestió pretén atacar l'alt consum energètic de la BRGF, derivat de la deficient interacció entre 3 factors:

- climatització,
- il·luminació artificial, i
- distribució espacial + envoltant

Es pot observar fàcilment que les instal·lacions d'il·luminació i clima no mantenen relació amb la distribució en planta de la biblioteca, i no tenen en compte la diferent constitució i orientació de l'envoltant de l'edifici. Aquesta descoordinació és deguda a la consideració de les grans sales per planta com espais diàfans i uniformes (tant climàtic com lumínicament), tot i que en elles convisquin diferents funcions, usos i usuaris. Això és veu agreujat pel fet d'obviar les aportacions lumíniques i climàtiques

naturals a l'hora de gestionar els sistemes mecànics, que haurien de garantir el confort dels usuaris i treballadors.

A l'hora d'afrontar aquest greu problema, es planteja una sèrie de intervencions (pla d'actuació) amb una visió desplaçada:

- de la tècnica → a la gestió i l'ús,
- dels sistemes → a la comunitat,
- de l'envoltant → als intercanvis que a través d'ella es produeixen, i
- de les accions → al procés

L'estratègia del pla d'actuació es pot resumir en els següents punts:

- Aspirar a convertir la BRGF en un **icona/símbol** de gestió energètica. Transformar uns dels 3 edificis que més consumeix de la UPC en un projecte pilot d'estalvi d'energia, un referent per la xarxa de biblioteques de la universitat. Aconseguir que la comunitat BRGF es senti responsable i orgullosa del seu edifici i de l'ús que se'n fa.
- Incidir profundament en els aspectes d'**educació i conscienciació** (ensenyar a aprendre), aprofitant els recursos disponibles per proporcionar informació de manera comprensible i ràpida (SIRENA, pantalles d'informació). Implicant a la comunitat de la BRGF per interioritzar els canvis i probes, de manera que no es percebin com una imposició exterior.
- Interactuar amb la **varietat d'agents implicats** en l'ús i funcionament de la biblioteca (personal de biblioteques, personal de manteniment, usuaris).
- **Procés retroalimentat**. Es proposa que l'estalvi aconseguir gràcies a l'aplicació del pla sigui reinvertit per continuar reduint el consum, entrant en un procés de millora continua i facilitant el finançament.

Desenvolupant l'últim punt, suposem que el cost de funcionament anual de la BRGF (obviem el consum d'aigua i centrem-nos en el consum energètic dels sistemes de clima i il·luminació) és de  $X$  €, i prenem aquest cost com pressupost anual base. Les accions encaminades a reduir el consum energètic disminuirien la factura anual, resultant aquesta  $X - \text{estalvi } \text{€} = X_2 \text{€}$ . En comptes d'això, es proposa que qualsevol estalvi en la factura derivat de l'aplicació d'alguna mesura del pla sigui acumulat en un fons que ha de ser reinvertit en successives millores. Així, el "pressupost energètic" de la BRGF es manté any rere any  $X$  €, però el consum es redueix i la eficiència augmenta generant una retroalimentació positiva. A major reducció de consum, major pressupost per seguir millorant l'eficiència.

Seguint aquest model de millora continua, el pla d'actuació es divideix en 4 fases amb les seves corresponents accions:

- **Fase 1: Ús i gestió**
  - *Reducció de lluminàries*. Després d'una rigorosa comprovació dels nivells lumínics necessaris, apagar aquelles lluminàries innecessàries (sempre que la sectorització de la instal·lació ho permeti)
  - *Gestió lumínica* que consideri les aportacions naturals (sempre que la sectorització de la instal·lació ho permeti)
  - *Distribució del mobiliari* segons il·luminació i confort tèrmic
  - *Reubicació dels usuaris* (sales d'alta ocupació)
  - *Calibrat i reubicació dels sensors de temperatura existents*

- **Fase 2: Sistemes tècnics**
  - Millora de la *sectorització* de les instal·lacions de clima i il·luminació
  - Augment del número de *sensors de temperatura* (reducció del gradient tèrmic)
  - Instal·lació de *sensors d'intensitat llumínica*
  - Instal·lació de sensors de moviment en lavabos i passadissos.
  
- **Fase 3: Envoltant 1**
  - *Reducció del volum* a calefactar del hall de l'entrada. Instal·lació de doble porta i reubicació de reixetes de difusió, amb l'objectiu de minimitzar les pèrdues directes que es produeixen en aquest espai de trànsit per tot el Campus Nord.
  
- **Fase 4: Envoltant 2**
  - *Intervenció en la façana* sur-est. Instal·lació d'una doble pell de vidre ventilada, amb proteccions solars i panells fotovoltaics integrats. Aquesta doble pell configurarà una "màquina natural" de clima, amb funcionament diferenciat estacionalment: reduint el benefici solar i facilitant la ventilació natural al estiu; reduint les pèrdues per transmissió i preescalfant l'aire al hivern. .

Per maximitzar la retroalimentació financera i garantir la continuïtat del projecte, la primera etapa del pla d'actuació, introdueix mesures de baix o nul cost monetari, de manera que el gap consum energètic/consum econòmic augmenti ràpidament, facilitant el desenvolupament de les fases i actuacions subsegüents.

Tal com s'ha comentat anteriorment, aquest projecte es va presentar a la *Convocatòria d'ajuts per a la realització de projectes de recerca per a grups d'estudiants a la Universitat Politècnica de Catalunya* i l'ajuda va ser concebuda. De tal manera que actualment el grup d'estudiants multidisciplinari està portant a terme aquest projecte conjuntament amb el programa UPCO<sub>2</sub>. El fet de col·laborar amb un programa el qual ja ha treballat realitzant certes intervencions en alguns edificis i amb resultats molt positius és una opció molt positiva pel grup, ja que l'experiència d'aquest serà una bona guia a seguir i alhora disposarà del material requerit per realitzar un bon diagnòstic i així presentar unes propostes més viables. A dia d'avui ja hi ha hagut algunes reunions amb la responsable d'UPCO<sub>2</sub> per veure quina ha sigut la metodologia seguida, els passos realitzats, i les diferents gestions/accions. Des d'un inici, com que l'ajuda finalitza al passar l'any natural, l'objectiu del grup d'estudiants era analitzar els dos períodes claus: l'estiu i el hivern, però degut a que es prefereix realitzar el procés amb tota la comunitat (tant gestors, usuaris, treballadors) des del principi del procés, s'opta per destinar un primer període a l'aproximació als gestors, caps de manteniments per crear el procés conjuntament. El motiu pel què és preferible involucrar a tota la comunitat que fa ús i/o gestiona la biblioteca, és obtenir un resultat molt positiu, i que tothom se'n senti responsable i orgullós, i sigui fàcilment extrapolable a altres biblioteques i/o edificis.

El valor afegit d'aquest projecte és que al febrer del 2009 (degut al Workshop del Campus Nord) ja es va detectar cert interès pels caps de manteniment de la biblioteca per portar a terme aquest anàlisi i gestions. I, a més a més, el grup d'estudiants està format per estudiants que sovint són usuaris de diferents biblioteques, per tant, vetllaran per un bon funcionament i una bona climatització d'aquesta, es facilitarà l'aproximació a la resta de comunitat estudiantil i es coneixeran les diferents visions.

## Referències

1. <http://www.upc.edu/sostenible2015/dialegs> i <http://altreswebs.brinkster.net/dialegsupc/>  
(clic en Workshop Pensactua Glocalment, clic a *Login as a guest*, clic a la carpeta Documentació)
2. Salcedo Rahola, Tadeo Valdiri; *Qualificació energètica de la Biblioteca Gabriel Ferraté*. Consultable a: <http://hdl.handle.net/2099.1/2857> i Via Marcobal, Albert; *Pla d'Eficiència en el consum de recursos*. Consultable a: <http://www.upc.edu/mediambient/vidauniversitaria/pecr/pecr/fitxes/presentacions/nbib.pdf>
3. López Plazas, Fabián. *Sobre el uso y la gestión como los factores principales que determinan el consumo de energía en la edificación. Una aportación para reducir el impacto ambiental de los edificios*. Consultable a <http://www.tdx.cat/TDX-0112107-140436>
4. Plataforma diàlegs, sostenibilitat i societat; <http://altreswebs.brinkster.net/dialegsupc/>  
(clic a Workshop Pensactua Glocalment, clic a *Login as a guest*, clic a la carpeta Documentació i clic al archivo DialeGSWSHP\_presentacion04-Energia.ppt)