



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

MASTER UNIVERSITARI EN EDIFICACIO TREBALL DE FI DE MÀSTER

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY OF USA) EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Estudiant: FCO. JAVIER GARCIA RODRIGUEZ
Director: ENRIC AULI MELLADO
Convocatòria: OCTUBRE 2011

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEOLA

1. RESUM

Al nostre temps, el consum energètic en general és una de les principals preocupacions de la humanitat. En el nostre sector busquem construir edificis amb el menor consum energètic possible, aplicant nous sistemes constructius que augmentin l'aïllament respecte a l'exterior, noves instal·lacions que es garanteixin una òptima il·luminació o un confort climàtic adient amb el menor consum elèctric, sistemes alternatius d'energia, etc... que ens apropin a un edifici autosuficient.

Aquesta necessitat augmenta en algunes tipologies concretes d'edificis, com poden ser els hotelers, de serveis i els sanitaris, normalment amb molta superfície a il·luminar i climatitzar, gran nombre d'usuaris durant 24 hores diàries els 365 dies de l'any.

Per poder millorar el consum energètic dels nostres edificis necessitem eines objectives que ens ajudin a avaluar el consum energètic del nostre edifici, i planificar millores que permetin la seva reducció.

Aquest treball es desenvolupa en aquesta línia. Analitzem el consum energètic d'un edifici sanitari amb ús de residència geriàtrica a la ciutat de Barcelona, amb la intenció de proposar millores que permetin la reducció del mateix amb el menor impacte per a l'edifici, que ja es troba en ús, així com amb la menor inversió possible.

Aquest anàlisi el realitzarem amb una eina poc coneguda, el portfoli d'Energy Star, un programa d'estalvi energètic desenvolupat per l'Agència Estatal Mediambiental dels Estats Units (EPA), que ens permet comparar els resultats del nostre edifici amb els resultats dels principals edificis nord-americans de característiques similars, poden avaluar els resultats i aplicant les millores corresponents.

ABSTRACT

Currently, energy consumption, is one of the main concerns of mankind. In our industry the goal is to construct buildings using as little energy as possible, using new building systems that increase exterior insulation, new facilities that will guarantee an optimal lighting, a suitable and comfortable climate to reduce energy consumption, alternative energy systems, etc... that brings us closer to a self-sufficient building.

This need increases in some specific typologies of buildings, such as hoteliers, services and health professionals, usually with a big surface to heat and light, and a large number of users 24 hours a day, 365 days a year.

To be able to improve the energy consumption of our buildings we need objective tools to help us evaluate the energy consumption, and to plan improvements that will allow its reduction.

This project is developed in this line. We analyse the energy consumption of a building with a health building used as a geriatric residence in Barcelona, with the aim of proposing improvements that allow the same energy reduction that we mentioned before, with the least building impact, which is already in use, and with the least possible investment.

This analysis will be achieved with an unknown tool, the portfolio of Energy Star, a program developed by the energy saving in the United States Environmental Agency (EPA), which allows us to compare our results with the results of the main American buildings with similar characteristics, which are able to evaluate results and apply appropriate improvements.

INDEX

CONTINGUT DE TREBALL

1. RESUM.....	3
2. GLOSSARI	9
3. PREFACI.....	11
3.1. Origen del Treball.....	11
3.2. Motivació	11
3.3. Requeriments previs	12
4. INTRODUCCIÓ	13
5. MEMORIA.....	15
5.1 EPA	15
5.1.1 Que es la EPA.....	15
5.1.2. Com s'organitza la EPA	17
5.1.3. Funcions principals de la EPA.....	21
5.2. ENERGY STAR.....	23
5.2.1. Que es Energy Star	23
5.2.2. Eines de Energy Star	31
5.2.3. PORTFOLI MANAGER	35
5.3 ESTUDI DEL CENTRE COLLSEROLA.....	41
5.3.1 Introducció de les dades	41
5.3.2 Anàlisi dels resultats obtinguts.....	49
5.3.3 Comparativa amb la normativa actual	51
6. CONCLUSIONS.....	55
7. BIBLIOGRAFIA	57
8. AGRAÏMENTS	59
9. ANNEX 1. FULLA PRESA DE DADES.....	61

2. GLOSSARI

ACS	Aigua Calenta Sanitària
CTE	Código Técnico de la Edificación
EPA	Environmental Protection Agency (EE.UU)
ICAEN	Institut Català de l'Energia
IDAE	Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía
MITYC	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

3. PREFACI

3.1. Origen del Treball

Després de realitzar les diferents assignatures del Màster d'Edificació, combinant la part més tècnica amb la de gestió, vaig veure clar que el sistema de construcció tradicional que fèiem servir majoritàriament havia de canviar. La existència de nous materials i noves tecnologies ens permeten construir edificis cada vegada més sostenibles, i per tant era necessari augmentar els meus coneixements de la matèria, i sobretot dels que provenen d'altres països més avançats sosteniblement parlant. En aquest sentit vaig veure molt interessant la proposta del meu tutor, a través de la qual podria conèixer una eina energètica poc utilitzada, i aplicar-la a un cas real

3.2. Motivació

Realment crec que per poder desenvolupar un Màster i posteriorment un treball com el present, és necessari estar molt motivat, sobretot en determinades circumstàncies personals, ja que és necessari dedicar un temps abundant que has de treure del treball, família...

En aquest sentit la meva motivació és triple: Per una banda les inquietuds mediambientals despertades durant aquests anys d'exercici professional com a arquitecte tècnic, on he participat activament en el desenvolupament de diversos projectes, en els quals normalment prioritzaven objectius econòmics davant d'objectius mediambientals.

Per una altra banda, els coneixements obtinguts a diverses de les assignatures del Màster d'Edificació que he cursat, que m'han obert la gana d'aprendre més i més d'aquests temes. Finalment crec que aquest treball em proporciona eines per millor una mica el món que deixaré als meus fills.

3.3. Requeriments previs

Per portar a bon terme aquest treball crec que són imprescindibles una sèrie de requeriments previs:

- Coneixement dels aspectes teòrics i pràctics que impliquen la construcció d'un edifici a tots els nivells: estructurals, tancaments, disseny i construcció d'instal·lacions...
- Tenir una visió global i concreta a la vegada de l'edifici com a objecte de gestió... la gestió ideal és aquella que troba un equilibri entre el confort dels usuaris i el cost econòmic d'aquest confort
- Coneixement de la llengua anglesa. En el meu cas aquest requeriment no es complia al començar aquest treball, doncs el meu nivell era molt bàsic, però a força de llegir documents, enviar mails... he aconseguit millorar la meva comprensió i perdre la por a expressar-me en una llengua que no és la habitual per mi.

Cal dir que tots aquests requeriments previs han anat millorant i creixent a lo llarg del temps invertit en el desenvolupament d'aquest treball.

4. INTRODUCCIÓ

L'estalvi energètic és i serà una de les més grans preocupacions de la nostra societat. Aconseguir aquest estalvi energètic no només suposa mantenir el nostre nivell de vida, tecnològic o lúdic, gastant menys energia, sino que si gastem menys, les necessitats de producció de qualsevol tipus d'energia també disminuiran, i per tant, els recursos naturals que es necessiten per aquesta producció quedaran més protegits. El pas previ per arribar a aquest estalvi energètic és avaluar quanta energia consumim i quanta necessitem realment.

Un dels elements que consumeixen més energia al nostre món són els edificis. Aquest consum comença amb la seva construcció, on la utilització dels diferents materials i sistemes constructius té un cost energètic considerable. Continua durant la seva vida útil, quan l'edifici està en us. És per tant molt important la correcta planificació dels materials i sistemes a utilitzar, considerant el cost energètic dels mateixos, no només durant la seva vida útil, sino també durant la seva fabricació i posterior eliminació i/o reutilització, així com l'estalvi de consum que ens pot aconseguir.

També és important l'activitat a la que es destinarà el nostre edifici, ja que en funció d'aquesta el consum variarà. En aquest sentit podríem considerar que una de les tipologies d'edificis que més consumeixen són els sanitaris, que funcionant les 24 hores del dia els 365 dies de l'any necessiten molta energia per il·luminar i climatitzar els seus espais, per fer funcionar les diferents maquinaries que utilitzen,...

Per poder dur a terme aquesta avaluació, existeixen actualment moltes eines que permeten la avaluació energètica. Amb aquest treball presentem una d'aquestes eines, creada pel programa Energy Star de la EPA (Environmental Protection Agency) dels Estats Units, aplicant-la a un edifici sanitari de la ciutat de Barcelona, destinat a residència geriàtrica.

La estructura d'aquest treball es divideix en tres parts ben diferenciades. En primer lloc es presenta l'EPA i el seu programa Energy Star, part fonamental per poder entendre la filosofia de la eina que farem servir posteriorment. En segon lloc presentem la seva eina Portfoli, que ens permet la avaluació energètica del nostre edifici en comparació amb altres edificis de similars característiques i usos dels Estats Units. En tercer lloc, i en funció dels resultats obtinguts, proposarem una sèrie de millores que permetrien reduir el consum energètic de l'edifici estudiat

5. MEMORIA

5.1 EPA

5.1.1 Que es la EPA

La EPA (Environmental Protection Agency) es l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units. Aquesta agència governamental fou creada l'any 1970, amb la missió principal de protegir la salut dels éssers humans i del medi ambient, com a resposta a una creixent demanda per obtenir un medi ambient més net. Fins a l'aparició d'aquesta Agència, el control del tema mediambiental per part del govern americà no era gaire efectiu.



Als anys 70 la situació, mediambientalment parlant, dels Estats Units era preocupant, de manera que calia prendre mesures per a millorar substancialment aquesta situació.

Amb l'aparició d'aquesta agència la política mediambiental va canviar notablement, de manera que a partir d'aquell moment es va potenciar i beneficiar als agents col·laboradors en la millora del medi ambient, i es va començar a sancionar els agents no respectuosos i/o fins i tot contaminadors.

En el seu origen, la EPA tenia dos missions principals: la reparació dels danys ja produïts al medi ambient, i l'establiment de noves normatives que permetin aconseguir un país més net.

Els quatre pilars del funcionament de la EPA queda clarament reflectit en aquest esquema:



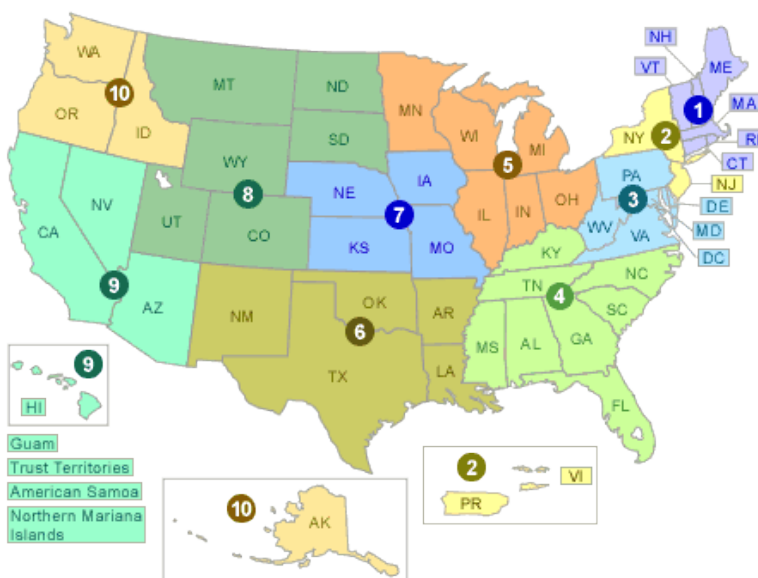
- La coordinació dels esforços a través de la preparació i coordinació del Pla estratègic, que es dura a terme durant un període de tres o quatre anys
- La concreció anual de part del Pla estratègic, marcant objectius concrets
- La correcta planificació, desenvolupament i gestió del pressupost
- Publicació i difusió dels informes sobre els resultats financers i d'altres tipus aconseguits per l'EPA

Aquest és un esquema cíclic, de manera que l'èxit radica en la continuïtat del mateix, i la interrelació entre els diferents punts que el conformen.

5.1.2. Com s'organitza la EPA

La EPA està formada per més de 18.000 persones repartides per tot els Estats Units, formant una xarxa amb una oficina central a Washington D.C., deu oficines regionals i més d'una dotzena de laboratoris.

La situació de les seves oficines regionals la podem observar al següent mapa:



- Regió 1 – Boston (serving Connecticut, Maine, Massachusetts, New Hampshire, Rhode Island, and Vermont)
- Regió 2 – New York (serving New Jersey, New York, Puerto Rico, and the U.S. Virgin Islands)
- Regió 3 – Philadelphia (serving Delaware, District of Columbia, Maryland, Pennsylvania, Virginia, and West Virginia)
- Regió 4 – Atlanta (serving Alabama, Florida, Georgia, Kentucky, Mississippi, North Carolina, South Carolina, and Tennessee)
- Regió 5 – Chicago (serving Illinois, Indiana, Michigan, Minnesota, Ohio, and Wisconsin)
- Regió 6 – Dallas (serving Arkansas, Louisiana, New Mexico, Oklahoma, and Texas)
- Regió 7 - Kansas City (serving Iowa, Kansas, Missouri, and Nebraska)
- Regió 8 – Denver (serving Colorado, Montana, North Dakota, South Dakota, Utah, and Wyoming)

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

- Regió 9 - San Francisco (serving Arizona, California, Hawaii, Nevada, American Samoa, Commonwealth of the Northern Mariana Islands, Federated States of Micronesia, Guam, Marshall Islands, and Republic of Palau)
- Regió 10 – Seattle (serving Alaska, Idaho, Oregon, and Washington)

El personal que treballa a la EPA és de caràcter multidisciplinari: enginyers, científics, analistes polítics... cobrint els diferents i amplis àmbits on desenvolupa la seva tasca. En tots els casos es tracta de personal molt capacitat i tècnicament molt entrenat en els diversos temes que envolten el medi ambient. Degut al seu caràcter governamental gran part del seu personal s'encarrega de temes financers, legals i gestió d'informació, sent aquesta darrera tasca clau en la difusió de les intervencions i llogres de la EPA.

Office of the Administrator
202-564-4700 About OA

Headquarters offices:

Office of Administration and Resources Management	Office of Air and Radiation	Office of Chemical Safety and Pollution Prevention	Office of the Chief Financial Officer
202-564-4600 About OARM	202-564-7404 About OAR	202-564-2902 About OCSPP	202-564-1151 About OCFO
Office of Enforcement and Compliance Assurance	Office of Environmental Information	Office of General Counsel	Office of Inspector General
202-564-2440 About OECA	202-564-6665 About OEI	202-564-8040 About OGC	202-566-0847 About OIG
Office of International and Tribal Affairs	Office Research and Development	Office of Solid Waste and Emergency Response	Office of Water
202-564-6600 About OITA	202-564-6620 About ORD	202-566-0200 About OSWER	202-564-5700 About OW

Regional offices around the nation:

Region 1 / Boston	Region 2 / New York	Region 3 / Philadelphia	Region 4 / Atlanta
617-918-1010 About Region 1	212-637-5000 About Region 2	215-814-2900 About Region 3	404-562-8357 About Region 4
Region 5 / Chicago	Region 6 / Dallas	Region 7 / Kansas City	Region 8 / Denver
312-886-3000 About Region 5	214-665-2200 About Region 6	913-551-7006 About Region 7	303-312-6308 About Region 8
Region 9 / San Francisco	Region 10 / Seattle		
415-947-8702 About Region 9	206-553-1234 About Region 10		

▲ Organigrama de la EPA

Actualment la EPA està dirigida per Lisa P. Jackson, que com a administradora de la organització, s'ha compromès a centrar el seu treball a la protecció de l'aire i de la qualitat de l'aigua, així com a reduir l'exposició a qualsevol contaminació tòxica dels habitants dels Estats Units, sobretot dels més indefensos: nens, avis..., i a la reducció dels gasos provocants de l'efecte hivernacle. Aquesta Doctora en enginyeria química és la primera afro-americana que dirigeix la EPA, i abans de desenvolupar la seva tasca actual ha tingut diferents càrrecs de primer nivell a altres entitats governamentals.



▲ Lisa P. Jackson, administradora de la EPA

Les tasques a realitzar per la EPA venen referenciades pel Pla Estratègic vigent en aquell moment. Aquest pla estratègic marca les directrius a seguir durant els anys en vigor del mateix, segons els objectius marcats per al període indicat.

Actualment s'ha iniciat un nou pla estratègic que es desenvoluparà entre els anys 2011 i 2015, i que es desenvolupa a partir de set prioritats marcades per l'administradora de la EPA. Aquest nou pla identifica els resultats mesurables de la salut ambiental i humana que el públic pot esperar en els pròxims cinc anys, i descriu com s'arribarà a aquests resultats.

Els cinc objectius estratègics del nou pla són:

1. Actuar sobre el canvi climàtic i la millora de la qualitat de l'aire
2. Protecció de les aigües a Amèrica
3. Neteja de les comunitats i promoure el desenvolupament sostenible
4. Garantir la seguretat dels productes químics i prevenció de la contaminació per aquests elements
5. Fer complir la legislació ambiental

Aquest nou Pla inclou també cinc estratègies fonamentals transversals que estaran presents a totes les activitats i actes promoguts per la EPA:

- Ampliació de la conversió a l'ecologisme
- Treballar per la justícia ambiental i la salut dels nens
- Avançar la ciència, la investigació i la innovació tecnològica
- Enfortir els estats, tribus i diferents associacions
- Enfortir el poder i capacitat de la EPA

Tots aquests objectius i línies d'actuació han sorgit de la revisió i avaluació prèvia dels resultats obtinguts en anteriors plans estratègics, i l'adaptació a la situació i societat americana actual. Per dur a terme tots aquests objectius, així com les activitats necessàries per al seu compliment, la EPA conta amb un ampli pressuposts que ha anat augmentant als darrers anys. En el moment de la seva creació, el pressupost inicial de la EPA era d'1 milió de dòlars, aquí podem observar l'evolució del seu pressupost als darrers 10 anys:

Fiscal Year	Enacted	Budget Workforce
FY 2011	\$8,682,117,0	Not yet available
FY 2010	\$10,297,864,0	17,278
FY 2009	\$7,643,674,0	16,988
FY 2008	\$7,472,324,0	16,916
FY 2007	\$7,725,130,0	17,072
FY 2006	\$7,617,416,0	17,355
FY 2005	\$8,023,483,0	17,495
FY 2004	\$8,365,420,0	17,611
FY 2003	\$8,078,703,0	17,741
FY 2002	\$8,078,813,0	17,590
FY 2001	\$7,832,211,0	17,558
FY 2000	\$7,562,811,0	17,726

5.1.3. Funcions principals de la EPA

Com ja hem mencionat anteriorment, la funció principal de la EPA és la direcció de tots els temes relacionats amb el medi ambient als Estats Units, no només a nivell de legislació, sino que realitza una important missió dintre dels camp de la investigació, de l'educació i de l'avaluació, sent aquest darrer punt de vital importància, ja que la continua avaluació dels resultats obtinguts permet la continua evolució de les seves funcions i sobretot de les seva manera de fer.

Podem resumir les funcions principals de la EPA en els següents apartats:

- Desenvolupament i compliment de les regulacions ambientals: La EPA treballa en el desenvolupament i control del compliment de la legislació mediambiental establertes pel Congrés. És la responsable de la investigació i de l'establiment dels estàndards de molts dels programes ambientals nacionals, que posteriorment controlen i gestionen, tenint capacitat sancionadora si fos necessari
- Oferiment ajuda financera: En els darrers anys la EPA ha donat subvencions, per al desenvolupament dels diferents programes i activitats mediambientals programades, equivalents al 40-50% del seu pressupost. Amb aquestes subvencions, atorgades principalment a associacions sense ànim de lucre o directament als diferents estats del país, la EPA ha donat suport directe a investigacions de gran qualitat, que milloraran les bases científiques per les futures decisions sobre els temes del medi ambient :
 - Ajuda financera per investigacions i beques
 - Ajuda a projectes d'educació ambiental
 - Suport i assessorament a governs locals o estatals i petites empreses sobre la financiació per a projectes i serveis ambientals
 - Ajuda financera a través de diversos programes estatals: Programa de rehabilitació de "Brownfields"...
- Realització d'investigacions ambientals als diferents laboratoris repartits als Estats Units, on s'avalua les condicions ambientals, així com s'identifiquen,

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

entenen i solucionen els problemes ambientals actuals i futurs. En aquest sentit la EPA integra el treball de diferents agents externs com poden ser empreses privades, universitats o altres estaments governamentals, proporcionant suport en els seus avanços i en les dificultats que puguin sortir

- Suport a diferents programes. Col·laboració directa de la EPA amb més de 10.000 entitats entre empreses, organitzacions, entitats locals, governs... formant part de més de 40 programes de prevenció de contaminació i de conservació d'energia, dintre dels quals es marquen fites totalment voluntàries per aconseguir estalvi energètic, la conservació de l'aigua, reducció dels gasos contaminants...
- Educació ambiental: La EPA participa activament en la elaboració de material educatiu que facilita a escoles, instituts i universitats per aconseguir que els homes i dones del futur siguin conscients i responsables sobre el medi ambient i la seva cura.

Com es pot observar, la EPA intenta arribar als diferents àmbits de la societat americana: educatius, universitaris, empresarial... sent la seva gran tasca en la comunicació i distribució de notícies clau en aquest àmbit. Una visió de la seva web ens permet observar els nombrosos àmbits que treballa i dels que proporciona abundant informació



▲ Imatges de la web de la EPA

5.2. ENERGY STAR

5.2.1. Que es Energy Star

El programa Energy Star és un programa inicialment per la EPA amb l'adhesió posterior del Departament d'Energia dels EEUU, amb l'objectiu principal d'aconseguir un estalvi econòmic mitjançant la utilització de productes energèticament eficients i pràctics.

Aquest programa es va crear a principis dels anys 90 com un programa d'etiquetatge voluntari de productes, i va ser dissenyat per identificar i promoure els productes energèticament eficients, amb la intenció en primera instància, de reduir les emissions de gasos contaminants.



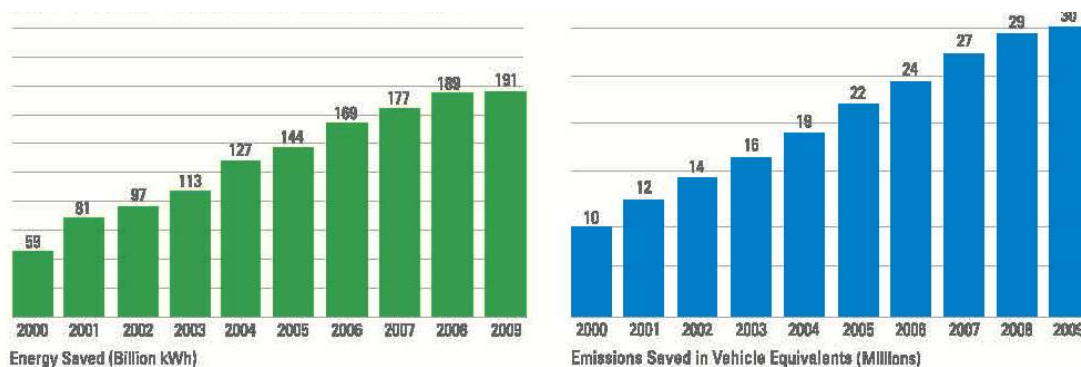
Els primers productes que es varen etiquetar amb aquest segell van ser ordinadors i pantalles, ampliant-se posteriorment aquest etiquetatge a altres productes d'oficina, aparells de calefacció o refrigeració...

El 1996 va entrar en aquest programa el Departament d'Energia dels EEUU, amb la intenció d'estendre aquest etiquetatge a una sèrie de productes en concret.

Podem afirmar que durant els darrers deu anys, Energy Star ha impulsat la utilització d'innovacions tecnològiques com les lluminàries de baix consum, sistemes de gestió d'energia per oficines,... productes que amb un rendiment igual o superior a altres productes similars, consumeixen menys energia i per tant proporcionen un benefici econòmic.

Actualment aquest programa proporciona eines concretes que ens permeten la elecció de materials i de solucions, aconseguint arribar a un considerable estalvi energètic i per tant, econòmic. Una dada proporcionada per Energy Star i que ho demostra és que durant l'any 2010, el seguiment d'aquest programa pels ciutadans americans ha permès estalviar energia suficient per

evitar les emissions de gasos d'efecte hivernacle equivalents a 30 milions de vehicles, a la vegada que ha permès l'estalvi d'aproximadament 18 milions de dòlars en factures de serveis públics. Fins i tot, i tal com ens indica la seva web, el segell Energy Star s'aplica a una seixantena de categories, i fins i tot es pot aplicar a edificis d'habitatges, edificis sanitaris... punt de partida de la segona part d'aquest projecte.



▲ Esquemes¹ que mostren el creixement dels beneficis que proporciona Energy Star

Energia en el nostre producte, edifici,... Seguint una sèrie de passes podem arribar a la considerable reducció del consum energètic.



¹ Energy Star Overview of 2009 Achievements. EPA 2009

1.- Prendre compromís: Comprometre's amb la millora continua del rendiment energètic de la nostra organització. L'èxit es basa en una avaluació periòdica de la eficiència energètica i l'aplicació de millores per augmentar-la. Per poder dur a terme aquest punt és necessari la creació d'un equip dedicat a l'energia

2.- L'avaluació de l'acompliment: Entendre l'ús d'energia actual i passat és la manera com moltes organitzacions a identificar oportunitats per millorar el rendiment energètic i obtenir beneficis financers. L'avaluació de l'acompliment és el procés periòdic d'avaluació d'ús d'energia per a totes les instal·lacions i funcions de l'organització i l'establiment d'una línia de base per al mesurament dels resultats futurs dels esforços d'eficiència.

3.- Establir metes: Establiment dels objectius de rendiment de la unitat i de les activitats de gestió de l'energia i promoure la millora contínua. L'establiment d'objectius clars i mesurables és fonamental per a la comprensió dels resultats esperats, el desenvolupament d'estratègies eficaces, i collir els beneficis financers. La comunicació i publicació d'objectius pot motivar el personal per donar suport als esforços de gestió de l'energia en tota l'organització.

4.- Crear un pla d'acció: Per arribar a l'èxit és necessari utilitzar un pla d'acció detallat, per assegurar un procés sistemàtic i per posar en pràctica mesures d'eficiència energètica. A diferència de la política energètica, el pla d'acció s'actualitza amb regularitat, el més sovint sobre una base anual, per reflectir els èxits dels canvis en el rendiment, i els canvis de prioritats.

5.- Posada en pràctica del pla d'acció: Obtenir el suport i la cooperació de les persones clau en diferents nivells dins de l'organització és un factor important per a la implementació reeixida del pla d'acció en moltes organitzacions. A més, per assolir els seus objectius amb freqüència depèn de la consciència, el compromís i la capacitat de les persones que van a executar els projectes.

6.- Avaluar el progrés: Avaluar el progrés inclou la revisió formal de les dades de consum d'energia i les activitats realitzades com a part del pla d'acció, en comparació amb les metes del seu acompliment. Resultats de l'avaluació i la informació recopilada durant el procés de revisió formal és utilitzada per moltes organitzacions per crear nous plans d'acció, identificar les millors pràctiques, i establir noves metes de desenvolupament.

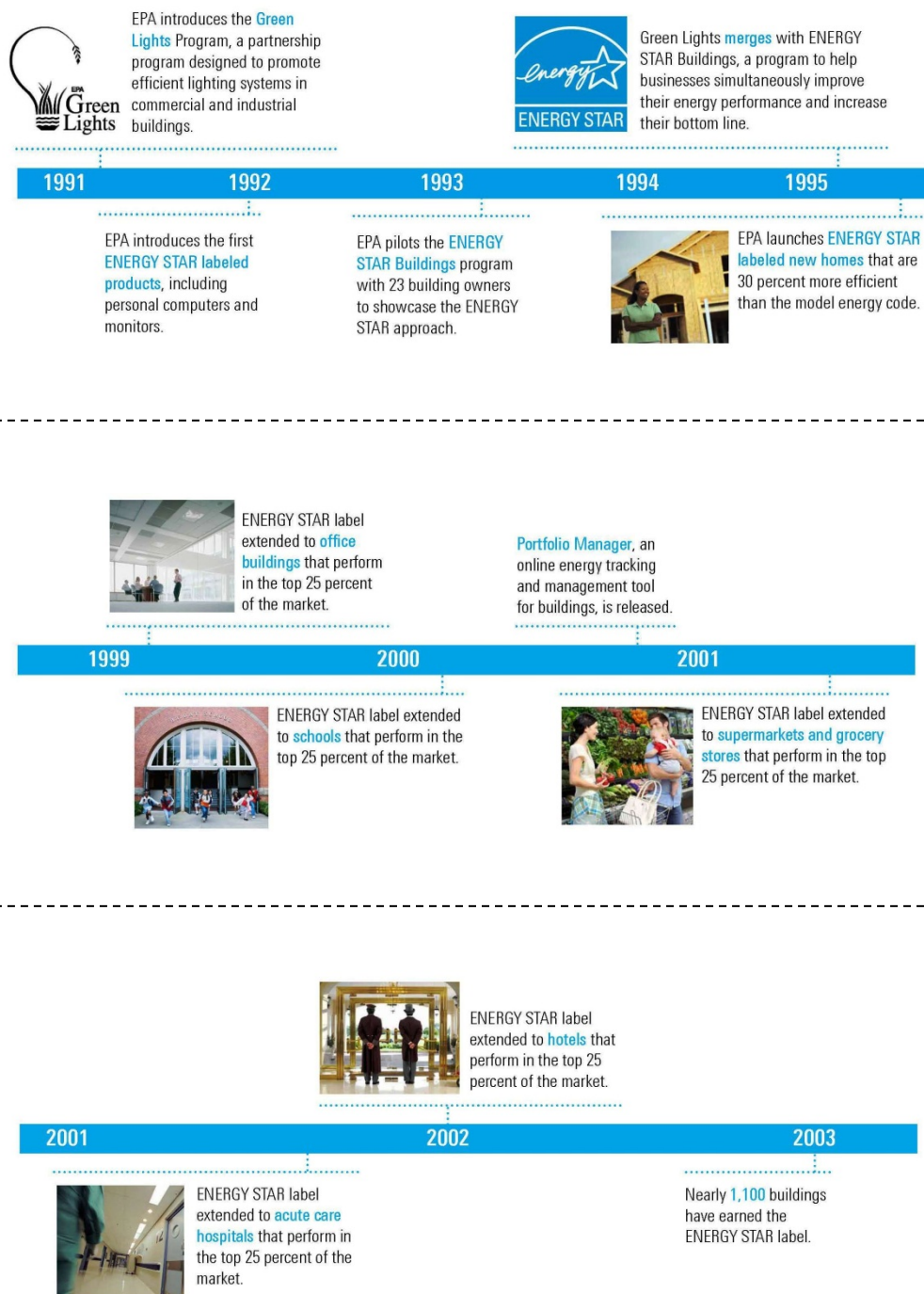
7.- Reconèixer els èxits: Oferir i buscar el reconeixement de resultats de la gestió de l'energia és un pas provat per sostenir l'impuls i el suport al programa. Proporcionar reconeixement a aquells que van ajudar a l'organització a aconseguir aquests resultats el personal que motiva als empleats i ofereix una exposició positiva per al programa de gestió de l'energia.

El seguiment d'aquest esquema ens ajudarà a aconseguir un estalvi energètic considerable dintre de la nostra organització, i per tant, del producte que produïm, que en el nostre cas serà un edifici. Amb aquesta correcta gestió i amb els resultats obtinguts, podrem aconseguir l'etiquetatge del nostre producte amb el segell Energy Star, un distintiu de qualitat que incrementa el valor i la qualitat del nostre producte i/o edifici

Si bé inicialment Energy Star va sorgir per aplicar a la fabricació de diferents aparells electrònics, com ordinadors, pantalles o petits electrodomèstics, a partir del 1990 la seua política es va començar a aplicar a edificis, fins arribar al 1999 on es va atorgar per primera vegada una etiqueta Energy Star a un edifici.

L'aplicació del programa Energy Star als edificis comença a una petita escola de Pensilvania, on el seu administrador va detectar que el consum d'energia del seu edifici era excessiu, i que cada any augmentava. Després de posar-se en contacte amb la EPA varen estudiar el seu edifici, determinant que les pèrdues energètiques de l'edifici eren excessives, així com el consum dels elements (equips, il·luminació...) que hi havia al seu interior.

El primer pas de Energy Star va ser crear un programa per aconseguir una il·luminació de consum reduït. L'èxit dels programes d'Energy Star ha sigut la col·laboració entre aquesta associació i diferents entitats i organitzacions privades.



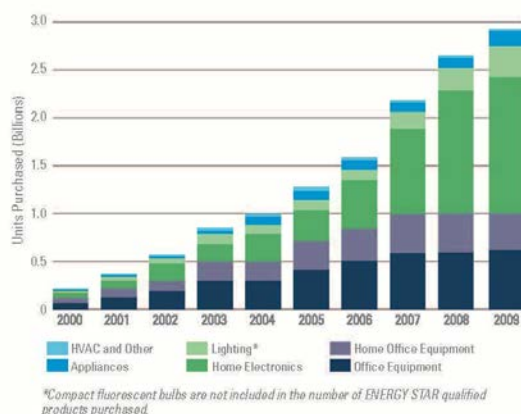
ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA



▲ Cronologia² de la evolució d'Energy Star fins als nostres dies

² A decade of Energy Star, 1999-2009. Energy Star 2010. EPA

A finals del 2009, s'havien qualificat més de 300 milions de productes amb el segell Energy Star, dintre de 60 categories diferents. Aquests productes qualificats han permès estalviar al consumidor més del 75% d'energia respecte als productes estàndards.



▲ Gràfic ³ que mostra la evolució dels productes qualificats per Energy en els darrers anys i la seva distribució per categories

Per continuar amb la seva tasca, Energy Star va crear una sèrie d'eines que permetessin aplicar la seva política energètica als diferents gestors dels edificis. Amb aquestes eines és possible comparar un edifici qualsevol amb un edifici tipus ideal, de manera que si aconseguim arribar al 75% del consum de l'edifici tipus aconseguirem etiquetar el nostre edifici amb el segell d'Energy Star.

³ Energy Star Overview of 2009 Achievements. EPA 2009

5.2.2. Eines de Energy Star

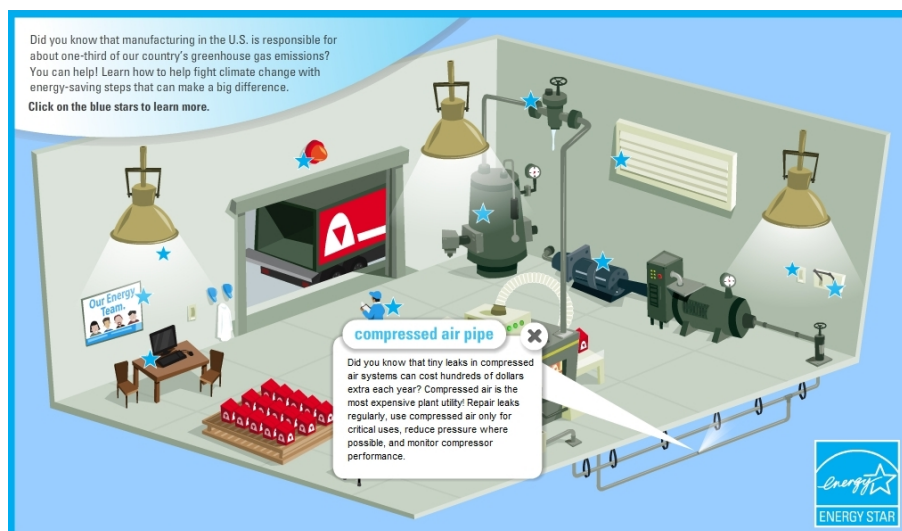
Energy Star ens proporciona, a través de la seva web, infinitat d'eines per avaluar i reduir el consum energètic dels productes que ens envolten, tant nivell industrial, on inicialment s'aplicava el programa Energy Star, com a nivell constructiu per edificis, tant en construcció com ja en us.

The screenshot shows the Energy Star website homepage. At the top, there is a banner for the "Be an ENERGY STAR Video Challenge" with a "VOTE NOW" button. Below the banner, there are navigation links for "About ENERGY STAR", "News Room", "FAQs", and "KIDS". The main content area is divided into several sections: "PRODUCTS" (Explore Products, Find ENERGY STAR Products, How a Product Earns the Label, Save Energy at Home, Join Our Movement, Store Locator, Rebate Finder), "HOME IMPROVEMENT" (Explore Home Improvement, Common Home Problems, Assess Your Home, Air Seal & Insulate, Heat & Cool Efficiently, Home Performance with ENERGY STAR For Contractors), "BUILDINGS & PLANTS" (Explore Buildings & Plants, Guidelines for Energy Management, Tools & Resources Library, Expert Help, Commercial Building Design, Green Buildings), and "NEW HOMES" (Explore Qualified New Homes, Find an ENERGY STAR Builder, Find Home Energy Rater Partners, Find Incentives for ENERGY STAR New Homes, ENERGY STAR New Home Features, Benefits for Homeowners, For Residential Professionals). There is also a "HEADLINES" section on the right and a "GO TO PARTNER RESOURCES" section at the bottom right. The footer contains various utility links like "Tax Credits for Energy Efficiency", "Cool Your World with ENERGY STAR @home", "Most Efficient 2011", "ENERGY STAR Podcast", "ENERGY STAR in Affordable Housing", and "Recycling with ENERGY STAR".

▲ Pàgina principal d'Energy Star ⁴ on podem veure com inicialment divideix la seva actuació en quatre grans grups: productes industrials relacionats, edificis i fabriques, cases existents i cases noves,

⁴ www.energystar.gov

A nivell industrial, el primer apartat ens proporciona molta informació: quins productes industrials i de consum tenen el segell Energy Star, que hem de fer com a fabricants per a obtenir aquest segell, senzills consells per aconseguir millorar el consum energètic de la nostra fabrica, etc...



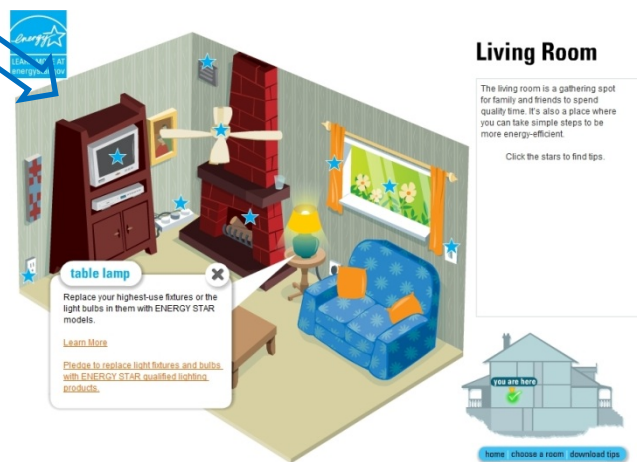
▲ Exemple d'una fàbrica virtual on podem detectar punts de millora del nostre consum energètic

A nivell constructiu, Energy Star ens dona pistes de com millorar el consum de la nostra vivenda a nivell d'usuari. Podem introduir el consum elèctric i de gas de casa nostre amb l'import de la factura i determinar, en funció de la superfície de casa nostre i els ocupants, si el nostre consum i cost energètic és excessiu, podem definir la tipologia de les nostres instal·lacions i ens proporciona una llista de treballs de manteniment que ens permetran estalviar en el nostre consum energètic, o també existeix una eina on navegant per una vivenda virtual podem obtenir diferents pistes que ens ajudin a reduir el nostre consum energètic.

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

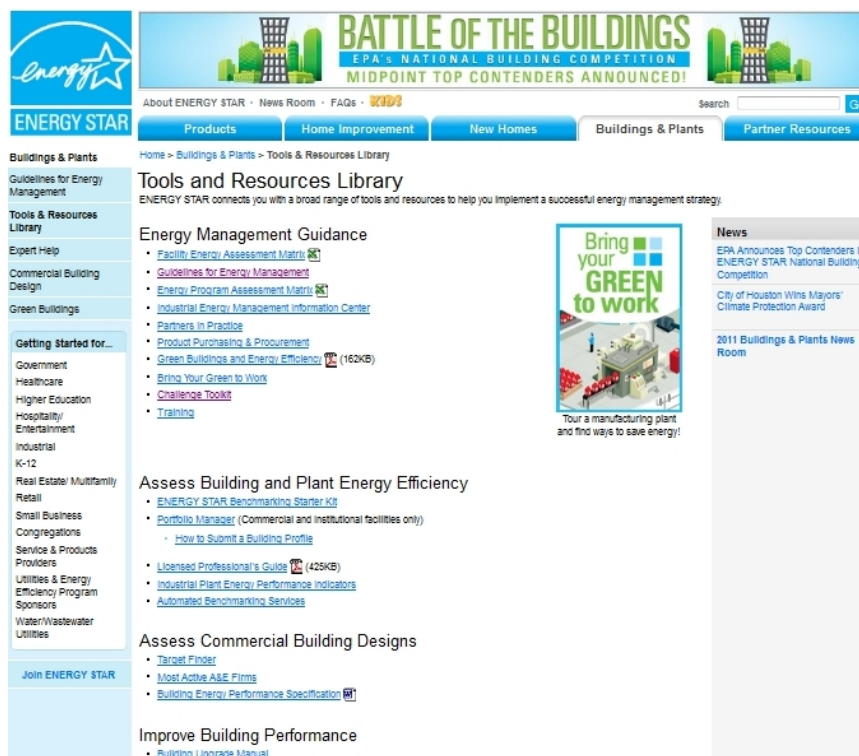


▲ Vivenda virtual que ens permet, a nivell d'usuari, aconseguir petits consells que ens ajudin a reduir el consum energètic de casa nostre



En el cas de que ens volguem construir una nova vivenda, on trobar constructors acreditats per Energy Star, quins materials podem fer servir, aventatges i subvencions, etc..

En el cas dels edificis, Energy Star ofereix moltes eines per ajudar tant al seu disseny, com a la seva gestió i manteniment. Aquestes eines venen moltes vegades diferenciades en funció de la utilització de l'edifici, ja que en funció de cada tipologia d'edifici el consum resultant serà diferent, així com les mesures preventives i de millora que haurem de prendre.



▲ Pàgina on Energy Star presenta les diferents eines i guies que podem consultar i fer servir per a la gestió del consum del nostre edifici.

Entre aquestes eines podem trobar guies de materials de construcció, guies de processos constructius que permeten estalviar energia durant la construcció i durant la utilització de l'edifici, etc...

En el nostre cas, centrarem el nostre treball a l'avaluació de la eina anomenada Portfoli manager.

5.2.3. PORTFOLI MANAGER

Aquesta eina, poc coneguda, ens permet analitzar el consum energètic del nostre edifici, comparant els resultats amb les dades d'edificis de similars característiques i us dels Estats Units. Cada quatre anys la EPA realitza una enquesta per tot el país, recollint informació sobre els usos i consums dels edificis més representatius d'us comercial/social dels Estats Units, que es analitzada estadísticament i introduïda en aquest aplicatiu. Aquestes dades actualitzades cada quatre anys ens donen una visió de l'estat d'aquests edificis i per tant, la puntuació que obtenim en aquesta aplicació compara directament el nostre edifici amb d'altres similars en us, superfície, tipologia de combustibles...

A nivell pràctic, obtenir una puntuació de 50 indica que el nostre edifici té, desde un punt de vista purament energètic, un rendiment 50% superior a la resta d'edificis similars dels Estats Units. Aquesta eina també ens permet, si obtenim una puntuació superior a 75, sol·licitar automàticament el segell de qualitat Energy Star.

Podem dir que les principals funcions d'aquesta aplicació són:

- Seguiment del consum energètic i d'aigua dels nostres edificis
- Identificar els edificis amb un baix rendiment
- Establir prioritats per aconseguir la millora d'aquest baix rendiment
- Comprovar fàcilment les millores, visualitzant gràficament el progrés
- Obtenir el reconeixement d'Energy Star mitjançant el seu segell si aconseguim la puntuació necessària

Aquesta eina classifica els edificis en funció de la seva tipologia: hospitals, residències estudiants, indústries,... de manera que adapta la informació necessària a cada un dels usos. És molt important per tant, introduir bé la nostra tipologia d'edifici, doncs les demandes de l'edifici tipus varien en cada cas, i el resultat obtingut pot no ser l'adient.

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Al igual que en qualsevol altre aplicació, la primera misió és la de recollir la informació necessària per a obrir el nostre edifici. En aquest cas la pàgina web facilita un formulari on introduir de manera manual les primeres dades, així com ens dona les instruccions bàsiques per a començar a utilitzar l'aplicatiu.

ENERGY STAR® Portfolio Manager Data Collection Worksheet



This worksheet was designed to help building owners and managers collect data to benchmark buildings using EPA's ENERGY STAR Portfolio Manager. The information in this worksheet will be used to establish your building's profile in Portfolio Manager, which is critical to calculate benchmarks of key metrics such as energy intensity and costs, water use, and carbon emissions. **All building types can be entered into Portfolio Manager and receive energy and water benchmarks, as well as a comparison of performance against a national average for buildings of a similar type.**

Some buildings will also receive an ENERGY STAR score. The ENERGY STAR score is a benchmark that indicates how efficiently buildings use energy on a 1-100 scale. A score of 50 indicates that energy performance is average compared to similar buildings, while a score of 75 or better indicates top performance, and means your building may be eligible to earn the ENERGY STAR label. To receive an ENERGY STAR score, the gross floor area of the building must be comprised of more than 50% of one of the following space types: bank/financial institution, courthouse, data center, hospital (acute care and children's), hotel, house of worship, K-12 school, medical office, office, residence hall/dormitory, retail store, senior care facility, supermarket/grocery store, warehouse (refrigerated and unrefrigerated), and wastewater treatment plant.

Use this worksheet to collect the data for all space types applicable to your facility.

Required Data for ENERGY STAR Benchmarking

- Portfolio Manager username and password.
- The building street address, year built, and contact information.
- The building gross floor area and key operating characteristics for each major space type. Use this worksheet to collect this information before logging in to Portfolio Manager.
- 12 consecutive months of utility bills for all fuel types used in the building. If you don't have this information readily available, contact your utility provider(s) as most will be able to easily supply this historical information.

General Building Information

Facility name **CENTRE GERIATRIC COLLSEROLA** Year built **2004**
 Building address **Ps. del Valle Hebrón 169-169**
 City **Barcelona (Spain)**

Space Use Attributes

Before compiling the information noted in the boxes below, review the following important information:

- Specific definitions and instructions for each of the data fields listed in the boxes below can be viewed by navigating to [Portfolio Manager Help](#), selecting "Space Type Definitions," choosing the appropriate building type, and selecting "Space Use Information."
- Some buildings may contain multiple space types within a single building (e.g. office, data center, and parking OR K-12 school and swimming pool). Complete the fields below for each applicable major space types within the building.
- For buildings with multiple tenants with the same space type, these spaces should be entered separately only when the number of weekly operating hours among tenants differs by more than 10 hours. For example, in a 100,000 square foot (SF) office building where 75,000 SF operates 60 hours a week and 25,000 SF operates 80 hours a week, please list as two separate spaces – one 75,000 SF space and one 25,000 SF space. As this is most common in office buildings, multiple office space fields are provided below to capture data for multiple tenants if necessary.
- Default values supplied by Portfolio Manager can be used for all space use characteristics with the exception of gross floor area. Using default values will result in an approximate energy performance score which can be a beneficial metric for estimating energy performance. If defaults are used for an initial score, it is recommended that actual data be added later to more accurately measure a facility's energy performance. Facilities using default values are not eligible to apply for the ENERGY STAR label. Leave any of the requested information below blank (except gross floor area) to use a default value for the field.

<p>Parking:</p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area that is enclosed (SF)</p> <p>_____ Gross floor area that is not enclosed with a roof (SF)</p> <p>_____ Gross floor area that is open (SF)</p> <p>_____ Weekly hours of access</p>	<p>Retail Store:</p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ # of cash registers</p> <p>_____ # of walk-in refrigeration/freezer units</p> <p>_____ # of open & closed refrigeration/freezer cases</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Exterior entrance to the public – yes or no</p>
<p>Residence Hall/Dormitory:</p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ # of rooms</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Computer lab on-site – yes or no</p> <p>_____ Dining Hall on-site – yes or no</p>	<p>Senior Care Facility:</p> <p>Required:</p> <p>16,486 Gross floor area (SF) (m²)</p> <p>110 # of units</p> <p>200 Average Number of Residents</p> <p>225 Total Resident Capacity</p> <p>30 # of workers on the main shift</p> <p>5 # of PCs owned by the community (does not include PCs by residents)</p> <p>4 # of commercial refrigeration/freezer units</p> <p>0 # of commercial washing machines</p> <p>10 # of residential washing machines</p> <p>2 # of residential electronic lift systems</p> <p>80 % Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>70 % Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p>

▲ Fitxa d'obtenció de dades, prèvia a la utilització de la eina informàtica

Prèviament a la utilització d'aquest aplicatiu, és necessari el registre a través de web, de manera que l'administrador ens pugui facilitar una nom d'usuari i una clau per poder accedir.

The screenshot shows the Energy Star website's 'ENERGY STAR Benchmarking Starter Kit' page. The page is titled 'ENERGY STAR Benchmarking Starter Kit' and includes a sub-header 'U.S. Environmental Protection Agency • U.S. Department of Energy'. The main content area features a list of resources and a 'Getting Started' section. An arrow points to the 'login to Portfolio Manager' link in the 'Getting Started' section.

▲ Còpia de la pàgina d'Energy Star a través de la qual s'accedeix al Portfoli

The screenshot shows the Energy Star Portfolio Manager login page. The page includes a navigation menu, a search bar, and a main content area with a list of resources and a 'Getting Started' section. An arrow points to the 'Username' field in the login form.

▲ Primera pàgina del portfoli on es necessari la identificació per poder continuar

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Una vegada hem accedit a l'aplicatiu, el primer pas és crear la nostra propietat. Aquesta propietat pot ser única, o formar part d'un conjunt d'edificis, que l'aplicatiu ens permetrà gestionar i comparar entre ells.

The screenshot shows the EnergyStar Portfolio Manager interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home > My Portfolio'. Below that, a 'Portfolio Averages' section displays 'Baseline Rating: 1' and 'Current Rating: 5'. A table below shows 'Change from Baseline: Portfolio Adjusted Percent Energy Use (%): 3.9%'. To the right, there are several menu items like 'Add a Property', 'Work with Facilities', 'Reporting and Analysis', etc. Below the averages, there's a 'GROUP: All Facilities' dropdown and a 'VIEW: Summary: Energy Use' dropdown. A table with 8 columns is shown, listing facilities. An arrow points to the 'Centre Collserola' row.

Facility Name	Current Rating (1-100)	Current Energy Period End/Incl. Date	Current Site Energy Intensity (kBtu/Sq. Ft.)	Current Source Energy Intensity (kBtu/Sq. Ft.)	Change from Baseline: Energy Use Intensity (kBtu/Sq. Ft.)	Change from Baseline: Adjusted Energy Use Intensity (kBtu/Sq. Ft.)	Energy Use Alerts
Centre Collserola	1	07/31/2011	918.9	962.3	19.5	36.6	
Sample Facility		06/30/2011	40.9	136.5	N/A	N/A	

▲ Llistat de propietats existents al meu portfoli. En el cas que fos un gestor de diverses propietats, les podria gestionar conjuntament i comparar entre elles

Una vegada preparada la nostra propietat amb totes les seves dades formals, podem començar a introduir dades de consum energètic. L'aplicatiu diferencia el consum d'aigua de la resta de consums, ens permet triar la tipologia de consum (electricitat, gas, etc...), les unitats de mesura i el període de temps que compren el consum indicat.

En aquest sentit hem de destacar que perquè el resultat sigui correcte, és necessari que les dades siguin dels darrers 12 mesos, i no podem introduir un consum de més de 120 dies de la data en la que estem fent l'anàlisi de l'edifici, ja que en aquests casos no obtindrem la puntuació que ens compara amb l'edifici tipus.

A les pàgines que segueixen procedirem a aplicar aquesta eina amb un cas real: una residència geriàtrica a la ciutat de Barcelona, analitzant posteriorment els resultats obtinguts.

5.3 ESTUDI DEL CENTRE COLLSEROLA

5.3.1 Introducció de les dades

El centre Collserola és un centre geriàtric situat a la ciutat de Barcelona. Degut a la seva estructura d'apartaments independents, podem dir que es tracta d'una residència assistida, amb serveis comuns pels usuaris. Aquest centre consta d'un edifici aïllat de planta baixa i quatre plantes pis, amb zona enjardinada exterior i dos plantes sòtan.


A la planta baixa es situen els serveis administratius del centre, així com els espais comuns (menjador, etc...). Les plantes pis estan ocupades pels diferents apartaments, i les plantes sòtan acullen les zones d'aparcament i de servei.



▲ Centre Collserola a Barcelona

Com ja hem comentat a l'apartat anterior, prèviament al treball amb l'aplicatiu d'Energy Star és necessari definir una sèrie de dades, diferents para cada tipologia d'edifici. Per prendre aquestes dades farem servir el formulari que proporciona la web d'Energy Star, de manera que el completarem amb les dades facilitades pel propi centre, i el completarem amb les dades del cadastre, web del centre, etc...

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA Y PRESUPUESTOS
SECRETARÍA GENERAL DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de BARCELONA Provincia de BARCELONA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
8678912DF2887H0001XH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN
PS VALL D'HEBRON 159 N2-169
BARCELONA [BARCELONA]

USO LOCAL PRINCIPAL: Sanidad y Beneficencia AÑO CONSTRUCCIÓN: 2004

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: 16.486

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

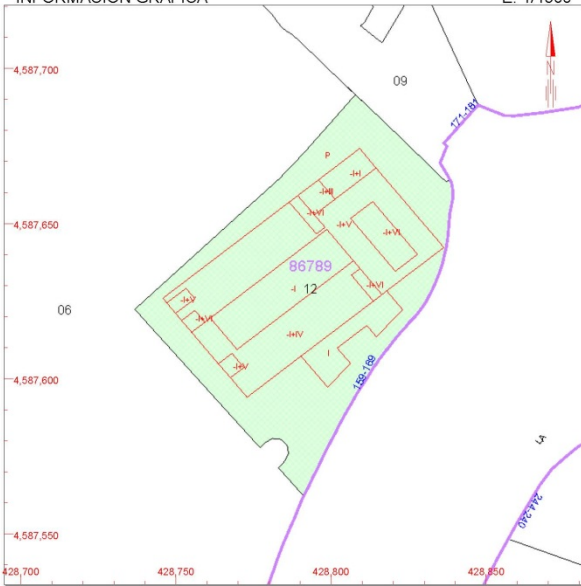
SITUACIÓN
PS VALL D'HEBRON 159 N2-169
BARCELONA [BARCELONA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]: 16.486 SUPERFICIE SUELO [m²]: 6.310 TIPO DE FINCA: Parcela con un unico inmueble

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
APARCAMIENTO		-1	01	2.518
SANIDAD		-1	02	883
APARCAMIENTO		00	01	120
SANIDAD		00	02	3.137
SANIDAD		01	01	2.662
SANIDAD		02	01	2.560
SANIDAD		03	01	2.544
SANIDAD		04	01	1.753
SANIDAD		05	01	309

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

428,850 Coordenadas UTM, en metros Domingo, 25 de Septiembre de 2011

— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía

▲ Fitxa Cadastral del Centre Collserola

Degut al format americà de l'aplicació, hem de dir que ha sigut necessari l'adequació d'algunes dades al format de l'aplicació.

- Superfície total: 16.486 m² (l'aplicació permet introduir aquesta dada en m² o en ft²)
- N^o unitats: 113 (es considera una unitat cada una de les habitacions, apartaments, o altres elements independents que existeixen). Aquesta quantitat és la que resulta d'aplicar aquest criteri al n^o d'apartaments i habitacions existents
 - Apartaments individuals: 3 pers → 3 ut
 - Apartament dobles: 120 pers → 60 ut (un apartament per a cada dos ocupants)
 - Residència: 100 pers → 50 ut (una habitació per a cada dos ocupants)
- N^o mitjà de residents: 200 residents (estimació)

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

- Total capacitat: 223 residents
- Total treballadors al torn principal: 30 treballadors (estimació)
- N° ordinadors personal(administració o similars): 5 ut (estimació)
- N° Unitats clima: 5 ut (estimació d'una ut per planta)
- N° rentadores industrials: 0 (servei extern)
- N° rentadores domèstiques: 10 ut (a cada planta pis hi ha entre 2 i 3 rentadores)
- N° elevadors (ascensors): 2 ut
- % del total de la superfície que esta climatitzat: 80% (estimació)
- % del total de la superfície que està calefactat: 70% (estimació)

Com es pot veure, hi ha una sèrie de dades que hem hagut de fer una estimació, ja que no teníem dades exactes. En el cas de la superfície climatitzada i calefactada, hem considerat que gran part de les plantes d'aparcament no tenen aquestes instal·lacions, doncs no és necessari .

Amb aquestes dades ja és possible començar a treballar amb el portfoli, La primera pantalla de l'aplicació ens permet introduir les dades generals de la propietat, entenent que aquesta propietat pot està formada per diferents espais o edificis independents, amb usos també diferents. A continuació podrem introduir les dades de localització i les dades més generals de l'edifici que hem indicat anteriorment

Eines per afegir i editar propietats

Facility Name	Current Rating (1-100)	Change from Baseline: Adjusted Energy Use (%)	Total Floor Space (Sq. Ft.)	Energy Use Alerts	Current Energy Period Ending Date	Eligibility for the ENERGY STAR	Last Modified
Centre Collserola	1	3.9	177,454		07/31/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rules)	09/24/2011
Centre Mutuam Collserola	100	0	177,454		05/31/2011	Apply for the ENERGY STAR	09/25/2011
Sample Facility	57	N/A	15,000		06/30/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rules)	09/29/2011

ESTUDIANT: FCO. JAVIER GA
DIRECTOR: ENRIC AULI ME

Llistat de propietats d'un mateix administrador

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Per poder donar d'alta una propietat, és necessari indicar si es tracta d'una única propietat amb un propietari únic, o una porció d'una propietat més gran amb diferents propietaris, etc.. a partir d'aquí podem introduir les dades de situació i localització

Add General Facility Information

Use the form below to provide general information concerning your facility.

REQUIRED

*Type of Facility:

- A single facility for which my organization owns or manages 90% or more of the floor area. (e.g. entire office building, entire K-12 school, entire hotel, entire senior care community)
- A portion of a single facility for which my organization owns or manages less than 90% of the floor area.
- A hospital composed of a single facility or collection of facilities.
- A municipal wastewater treatment plant or water treatment and distribution utility

*Is this facility owned, operated or leased by the Federal government?: [\(what is this?\)](#)

- No
- Yes

*Country:

*Facility Name:

*Address:

*City:

*State:

County:

*ZIP Code: - (4-digit extension optional)

*Year Built:

Select the Organization that owns this facility:

[Add/Edit Contacts and Organizations](#)

Amb la propietat introduïda, podem donar d'alta els diferents espais que la formen. Es possible introduir diferents espais dintre d'una mateixa propietat, de manera que per a cada espai indicarem la seva activitat principal. Per a cada us diferenciat, l'aplicació sol·licita unes dades prèvies diferents. Aquestes dades serviran per calcular els diferents ratis que l'aplicació necessitarà per donar la puntuació final al nostre espai.

Required for Benchmarking	Space Attribute	Space Attribute Value (Temporary values should only be used if an actual value is not currently known)	Use Default Value	Units	Effective Date (Enter this attribute value was first built)
	*Gross Floor Area	<input type="text"/>	NA	Sq Ft	01/01/2004
	*Total Number of Units	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Average Number of Residents	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Total Resident Capacity	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Walkers on Main Stair	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Number of PCs	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Number of Commercial Refrigeration/Freezer Units	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Number of Commercial Washing Machines	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Number of Residential Washing Machines	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Number of Residential Electronic Lift Systems	<input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	No Units	01/01/2004
	*Percent of the gross floor area that is cooled	Select <input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	%	01/01/2004
	*Percent of the gross floor area that is heated	Select <input type="text"/> <input type="checkbox"/> For Temporary Use?	<input type="checkbox"/>	%	01/01/2004

CANCEL SAVE

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Quan ja tenim definit el nostre espai i les seves característiques principals, arriba el moment d'introduir les diferents dades energètiques. Aquesta aplicació diferencia el consum d'aigua de la resta de consums. Per a cada un d'ells podem indicar la unitat de mesura i el període que hem mesurat. Hem de tenir present que per poder obtenir els resultats, es necessari que haguem introduït el consum mínim d'un any.

Space Name	Space Type	Floor Area (Sq. Ft.)	% Floor Area	Alerts	
Residencia Collserola	Senior Care Facility	177,454	100		Delete Space
Total		177,454	100		

Because more than 50% of your building is Senior Care Facility, your building is designated as Senior Care Facility within Portfolio Manager. This building may be eligible for a rating. [Click to learn more](#). If you can see a rating for this building, please note that the rating takes into account all of the space types you have listed. If you cannot see a rating for this building, you can be compared to the national average for Senior Care Facility. [Click to learn more](#).

Due to rounding, the % Floor Area Total may not always equal 100%.

Meter Name	Energy Type	Space(s)	Last Meter Entry (End Date)	Alerts	Read/Write Access	
Endesa	Electricity - Grid Purchase (kWh (thousand Watt-hours))	Entire Facility	08/31/2011			Delete Meter
Gas natural	Natural Gas (cf (cubic feet))	Entire Facility	05/31/2011			Delete Meter

No Metering Configuration has been set for this facility. A metering configuration may be established to indicate whether the whole facility energy consumption or only a portion of that total is represented by these meters. [Set Metering Configuration](#).

Meter Name	Units	Use	Last Meter Entry (End Date)	Alerts	Read Write Access	
Aguies de Barcelona	cf (cubic feet)	Indoor	06/30/2011			Delete Meter

Provider	Avoided GHG Emissions (MTCO2e)	Generation Location	Period of Generation	Fuel Type(s)	Quantity (MWh)	Action
No Green Power Purchases Defined						

▲ Fulla de l'aplicació on veiem el nostre espai i l'espai on introduir les dades de consum d'energia, distingint aigua de la resta

Add Facility Energy Meter: Centro Mutuam Collserola

To add a meter, enter the name and select the appropriate characteristics for the meter.

If you are entering temporary values for energy data, please indicate so by selecting "Yes" and entering the date range the values will be considered as temporary.

REQUIRED

Add Energy Meter

*Enter the Meter Name:

*Apply this meter to the following (check all that apply):

Entire facility
 Residencia Collserola

Select the Meter Type:

*Energy Type:

*Units:

*Add this Meter to Total Facility Energy Use?

Yes, calculate this facility's total energy use by including this meter
 No, adding this meter to this facility's total energy use will inflate the actual value

Is this meter currently active?
 Yes No

Temporary Energy Data

*Are temporary values being used for energy data? [\(what is this?\)](#)

Yes
 No

▲ A l'hora d'introduir el consum d'energia podem indicar el tipus d'energia, unitats, etc

En el nostre cas, el consum energètic ens ha estat facilitat pel propi centre, de manera que tenim quantificat el consum d'electricitat, gas natural i aigua juntament amb l'import econòmic d'aquests consums de part del 2009 i 2010. Com que l'aplicació només treballa amb dades dels darrers 12 mesos hem suposat que aquestes dades corresponien al mateix període dels anys 2010 i 2011. Amb aquestes dades l'aplicació ens ha facilitat resultats. Per poder introduir aquestes dades també ha sigut necessari fer la conversió d'unitats d'algunes dades a les unitats que ens permet l'aplicació.

A continuació adjuntem les dades del consum energètic:

CONSUMOS ELECTRICOS (MENSUAL)

Periodo	DATOS PROPORCIONADOS		CONVERSION DE DATOS
	Consumo (kW)	Total €	Total \$
abr-10	415,87	10.005,02	7.413,72
may-10	545,59	11.438,94	8.476,25
jun-10	1306,96	16.275,86	12.060,41
jul-10	1452,09	20.843,26	15.444,86
ago-10	1122,45	14.370,70	10.648,69
sep-10	672,64	14.850,94	11.004,55
oct-10	158,46	12.279,80	9.099,33
nov-10	169,6	11.323,60	8.390,79
dic-10	162,46	11.270,04	8.351,10
ene-11	231,77	14.944,33	11.073,75
feb-11	234,57	14.171,61	10.501,16
mar-11	275,68	12.832,15	9.508,62
abr-11	283,6	11.407,89	8.453,25
may-11	526,39	10.705,30	7.932,63
jun-11	1345,8	16.256,33	12.045,94
jul-11	1286,36	17.910,44	13.271,64
ago-11	1396,05	17.337,98	12.847,44

CONSUMOS DE GAS NATURAL (MENSUAL)

Periodo	DATOS PROPORCIONADOS		CONVERSION DE DATOS		
	Energia kWh	Total €	m ³ gas (1m ³ gas = 11,829 kWh)	ft ³ gas (1m ³ gas = 0,0283 ft ³)	Total \$
ene-09	311.944	10.105,22	26.371,12	746,30	7.487,97
feb-09	217.702	7.166,83	18.404,09	520,84	5.310,62
mar-09	199.017	6.801,14	16.824,50	476,13	5.039,64
abr-10	182.201	4.923,41	15.402,91	435,90	3.648,25
may-10	125.318	3.375,68	10.594,13	299,81	2.501,38
jun-10	97.043	2.690,32	8.203,82	232,17	1.993,53
jul-10	80.911	2.272,00	6.840,05	193,57	1.683,55
ago-10	65.935	1.924,06	5.574,01	157,74	1.425,73
sep-10	82.932	2.317,88	7.010,91	198,41	1.717,55
oct-10	122.177	3.352,78	10.328,60	292,30	2.484,41
nov-10	179.604	4.793,03	15.183,36	429,69	3.551,64
dic-10	197.087	5.720,74	16.661,34	471,52	4.239,07
ene-11	282.873	7.623,54	23.913,52	676,75	5.649,04
feb-11	239.054	6.599,57	20.209,15	571,92	4.890,28
mar-11	224.977	6.238,98	19.019,11	538,24	4.623,08
abr-11	197.857	6.234,29	16.726,44	473,36	4.619,61
may-11	122.358	3.625,54	10.343,90	292,73	2.686,53
jun-11	98.650	3.008,60	8.339,67	236,01	2.229,37
jul-11	79.563	2.457,25	6.726,10	190,35	1.820,82
ago-11	66.889	2.147,10	5.654,66	160,03	1.591,00

CONSUMO DE AGUA (TRIMESTRAL)

Periodo	DATOS PROPORCIONADOS		CONVERSION DE DATOS	
	Energia m ³	Total €	Total \$	ft ³
abr-10	2.816	5.833,66	4.322,74	99.446,10
jul-10	2.794	6.109,11	4.526,85	98.669,18
oct-10	2.947	6.539,99	4.846,13	104.072,32
ene-11	3.027	6.729,58	4.986,62	106.897,50
abr-11	3.013	6.696,40	4.962,03	106.403,09
jul-11	2.831	6.353,57	4.708,00	99.975,82

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

Ara podem introduir aquestes dades a l'apartat corresponent. L'aplicació ens permet també exportar posteriorment aquestes dades a un arxiu excel.

Edit Energy Use: Endesa

Please enter the energy use for each meter entry below. Portfolio Manager requires that entries are for consecutive time periods; only one day of overlap or one day of gap can exist between meter entries to be eligible to generate an Energy Performance Rating.

Meter Information
Fuel Type: Electricity, Grid Purchase (kWh (thousand Watt-hours))
Space(s): Entire Facility

[Download Meter Data in Excel](#)

Remove Entry	Start Date (MM/DD/YYYY)	End Date (MM/DD/YYYY)	Energy Use (kWh (thousand Watt-hours))	Cost - US Dollars (cents)	Last Updated
<input type="checkbox"/>	06/01/2011	06/31/2011	407.13	\$ 8,245.08	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	07/01/2011	07/31/2011	283.60	\$ 6,453.25	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	06/01/2011	06/30/2011	273.86	\$ 9,308.62	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	05/01/2011	05/31/2011	234.57	\$ 10,301.16	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	04/01/2011	04/30/2011	231.77	\$ 11,073.75	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	03/01/2011	03/31/2011	283.04	\$ 8,299.22	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	02/01/2011	02/28/2011	173.10	\$ 8,905.56	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	01/01/2011	01/31/2011	158.46	\$ 9,089.33	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	12/01/2010	12/31/2010	672.64	\$ 11,004.55	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	11/01/2010	11/30/2010	415.87	\$ 7,413.72	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	10/01/2010	10/31/2010	1452.09	\$ 15,444.86	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	09/01/2010	09/30/2010	1306.96	\$ 12,060.41	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	08/01/2010	08/31/2010	545.59	\$ 6,476.25	09/24/2011 by FCOGARCIA
<input type="checkbox"/>	07/01/2010	07/31/2010	173.10	\$ 8,905.56	09/24/2011 by FCOGARCIA

[CANCEL](#) [SAVE](#)

▲ Exemple de la fulla d'introducció de les dades energètiques, en aquest cas d'electricitat.

Una vegada introduïdes totes les dades, tornem a la pantalla inicial on l'aplicació ens permet triar dos dates per comprovar els consums i les puntuacions obtingudes. Cal insistir en que si no existeixen dades de consum en un període de 12 mesos previs a la data indicada, no obtindrem resultats. En aquesta pantalla inicial, també podem veure quina és la darrera data de la que tenim dades de consum, i si la nostra puntuació és superior a 75, ens permet sol·licitar iniciar el procés per obtenir el segell Energy Star.

Portfolio Manager

Home > My Portfolio

Portfolio Averages

Baseline Rating: 51 Facilities included: 2	Current Rating: 51 Facilities included: 3
Change from Baseline: Portfolio Adjusted Percent Energy Use (%): 2% Facilities included: 2	
Averages are weighted by Total Floor Space. View your Change from Baseline Adjusted Energy Use	

[Add a Property](#)
[Import Facility Data Using Templates](#)

Work with Facilities
[Upload Multiple Meters](#)
[Split Facilities](#)

Reporting and Analysis
[New!](#) [Generate Reports and Graphs](#)
[Request](#) [Energy Performance Report](#)

Apply for Recognition
[Apply for the ENERGY STAR ENERGY STAR Leader](#)

Automated Benchmarking
[Get Started Now](#)

GROUP: All Facilities | Create Group | View All

VIEW: Summary Facilities | Create View | Edit View | View All

Download to Excel

Results 1 - 3 of 3

Facility Name	Current Rating (1-100)	Change from Baseline: Adjusted Energy Use (%)	Total Floor Space (Sq. Ft.)	Energy Use Alerts	Current Energy Period Ending Date	Eligibility for the ENERGY STAR	Last Modified
Centre Collserola	1	3.9	177,454		07/31/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rules)	09/24/2011
Centro Mubam Collserola	100	0	177,454		05/31/2011	Apply for the ENERGY STAR	09/25/2011
Sample Facility	53	N/A	15,000		06/30/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rules)	09/20/2011

Download in Excel

▲ Tornem a la pantalla inicial on l'aplicació ens indica la puntuació obtinguda per les nostres propietats.

ESTUDIANT: FCO. JAVIER GARCIA RODRIGUEZ
DIRECTOR: ENRIC AULI MELLADO

5.3.2 Anàlisi dels resultats obtinguts

Amb les dades anteriorment indicades convenientment introduïdes, l'aplicació estudiada ens dona una puntuació global i parcial, pels períodes dels que tenim dades suficients, de 100, és a dir, que el Centre Collserola té un rendiment, energèticament parlant, del 100% superior a la resta de centres geriàtrics similars dels Estats Units

The screenshot shows the ENERGY STAR Portfolio Manager interface. At the top, there's a navigation bar with 'PORTFOLIO MANAGER' and various utility icons. Below that, a 'Portfolio Averages' summary box shows a Baseline Rating of 51 and a Current Rating of 51. The main table lists three facilities: Centre Collserola (Rating: 1), Centro Mutual Collserola (Rating: 100), and Sample Facility (Rating: 57). The table columns include Facility Name, Current Rating (1-100), Change from Baseline: Adjusted Energy Use (%), Total Floor Space (Sq. Ft.), Energy Use Alerts, Current Energy Period Ending Date, Eligibility for the ENERGY STAR, and Last Modified. A red circle highlights the table area.

Facility Name	Current Rating (1-100)	Change from Baseline: Adjusted Energy Use (%)	Total Floor Space (Sq. Ft.)	Energy Use Alerts	Current Energy Period Ending Date	Eligibility for the ENERGY STAR	Last Modified
Centre Collserola	1	3.9	177,454		07/31/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rule)	09/24/2011
Centro Mutual Collserola	100	0	177,454		05/31/2011	Apply for the ENERGY STAR	09/25/2011
Sample Facility	57	N/A	15,000		06/30/2011	Not Eligible: Rating must be 75 or above (ENERGY STAR Eligibility Rule)	09/20/2011

▲ Fulla resum de les propietats introduïdes amb els resultat obtinguts

Si estudiem les dades introduïdes, sense tenir en compte la puntuació obtinguda, podem veure com el consum elèctric augmenta durant els mesos d'estiu, augment fàcilment atribuïble a la climatització del centre. Al contrari passa amb el gas natural, que augmenta considerablement el seu consum durant els mesos d'hivern, per l'ús de la calefacció. El consum d'aigua en canvi és manté bastant constant durant tot el període estudiat, amb lleugeres variacions.

Independentment a aquestes consideracions, les xifres dels tres consum són considerablement elevades, per tant, comparant-les amb el resultat obtingut, podem veure clarament que hi ha una certa discrepància, doncs no és un edifici tant eficient energèticament parlant.

Aquests resultats ens porten a varies reflexions:

- L'aplicació utilitzada només considera dades bàsiques dels edificis i dels seus consums energètics, sense considerar ubicació, exposició al sol, tipologia d'edificació, i per tant, els criteris de comparació són molt limitats. Queda clar que no és el mateix comparar el consum d'un edifici aïllat, totalment orientat al sud en una zona amb climatologia més tropical amb un altre edifici entre mitgeres però amb orientació nord i climatologia més temperada. El consum dels edificis no serà comparable sense tenir en compte altres factors.
- Els sistemes constructius utilitzats a Estats Units són diferents als utilitzats a Europa. Una diferent sismografia, tradició constructiva, etc...a fan que els edificis es construeixin amb materials i sistemes constructius diferents. Aquestes diferències condicionen també el consum dels edificis
- La normativa i exigències energètiques dels Estats Units són diferents a les europees, per tant és possible que un edifici americà similar a l'estudiat, construït a Europa pot no complir la normativa vigent actualment. Un exemple d'aquesta diferència el trobem als vehicles, de manera que molts vehicles americans no poden ser exportats a Europa per no complir les normatives d'emissions vigents actualment. Això també pot passar amb els edificis.

Per acabar d'entendre els resultats obtinguts, estudiarem el nostre edifici sota el punt de vista del CTE, sent conscients en tot moment de que en el moment de la seva construcció no era vigent aquesta normativa.

5.3.3 Comparativa amb la normativa actual

Després d'analitzar els resultats obtinguts amb l'eina d'Energy Star, hem trobat interessant analitzar la normativa vigent a nivell nacional dins de l'àmbit energètic.

A nivell energètic va aparèixer, al desembre del 2002, la directiva europea d'eficiència energètica en edificis (directiva 2002/91). A partir d'aquesta directiva, el Ministeri d'Indústria va publicar al 2006 el Código Técnico de la Edificación, on a través del seu document bàsic HE, es marquen uns requisits mínims d'eficiència energètica en edificis de nova construcció o en grans rehabilitacions. A nivell autonòmic, va aparèixer el Decret 21/2006 o Decret d'Ecoeficiència, on introduint les dades principals de l'edifici obtenim una puntuació que qualifica el nostre edifici a nivell energètic.

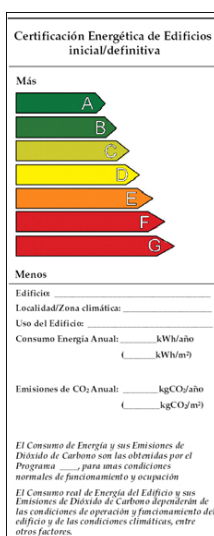
Com a principal novetat del CTE respecte a les seves predecessores trobem que no només limita la demanda energètica del nostre edifici, sino que ens dona eines per limitar les condensacions superficials i intersticials dels nostres tancaments i particions, i la permeabilitat a l'aire de la fusteria

A diferència de la eina d'Energy Star, les eines creades per justificar el compliment del CTE ens sol·liciten moltes dades prèvies de l'edifici. En el cas de la limitació de demanda energètica, el document HE la limita en funció del clima de la localitat on es troba el nostre edifici i del seu us, que ens indica la quantitat de calor que es genera al seu interior. Amb aquestes dades, i per aconseguir que el nostre edifici tingui una demanda energètica reduïda, i per tant un consum energètic mínim, haurem de triar uns tancaments i particions amb una transmitància tèrmica determinada. En aquest sentit es fonamental escollir uns materials determinats i uns sistemes constructius que ens ajudin a reduir aquesta transmitància tèrmica.

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS		ECOEFICIÈNCIA PROJECTE BÀSIC	
DECRET 21/2006		(ESPECIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)	
DADES DE L'EDIFICI: Centre Collserola			
Situació: Pa. del Vall Hebrón		Municipi: Barcelona	
Comarca: Barcelonès		Gran rehabilitació	
Nova edificació <input checked="" type="checkbox"/> Reconvertió d'antiga edificació		Usuaris	
Residències (gent gran, estudiant)		223	
USOS DE L'EDIFICI:			
Habitatge: Unifamiliar, núm. Hab: Plurifamiliar, núm. Hab:		Docent (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)	
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergos)		<input checked="" type="checkbox"/> Sanitari (hospitals, clíniques, ambuladors i centres de salut)	
Administratiu (centres de l'Administració pública, empreses públiques)		Esportiu (polisportius, piscines i gimnasos)	
PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT			
AIGUA tots els usos			
SANEJAMENT		S	
AIXETES		S	
ENERGIA tots els usos			
AILLAMENT TÈRMIC		N	
PROTECCIÓ SOLAR		S	
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR		N	
RENTAVAI XELLES			
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos			
PRODUCTES		S	
RESIDUS DOMÈSTICS tots els usos			
HABITATGES		S	
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)		S	

▲ Exemple fitxa de compliment del Decret d'Ecoeficiència, on apareixen els paràmetres d'obligat i podem indicar si ho complim al disseny del nostre edifici



En el cas del CTE, la demanda energètica de l'edifici ens proporcionarà una classificació energètica del mateix, que identificarà el nostre edifici dintre d'una escala, assignant la lletra A als edificis amb una demanda energètica mínima, i la lletra G als edificis amb una demanda energètica elevada. Per poder aconseguir aquesta classificació, el compliment de la demanda energètica la podem justificar de dos maneres, una simplificada, amb la qual podem obtenir una classificació entre E i G, i amb un mètode general basat en la utilització de programes informàtics (Lider i Calener), que ens permet aconseguir qualsevol valor en aquesta classificació, ja que avalua íntegrament el nostre edifici i el compara amb un edifici tipus "ideal" sobre el que obtenim una puntuació.

ANÀLISI DELS ESTÀNDARDS MEDIAMBIENTALS DE LA EPA EN REFERÈNCIA A L'ESTALVI ENERGÈTIC. APLICACIÓ EN UN CAS CONCRET: RESIDÈNCIA D'AVIS A COLLSEROLA

FICHA JUSTIFICATIVA. Limitación demanda energética. Opción simplificada.
CTE - DB - HE. Ahorro de energía.

Datos generales		V2.0.1 - 2009	
Edificio:		Referencia:	
Arquitecto:	ERROR. Licencia no válida	Fecha:	

Zona Climática	
Provincia:	Altura topográfica:
Emplazamiento:	Altura topográfica:
Zona Climática adoptada:	Zona Climática CTE-HE-1 (tabla D.1):

Clasificación del espacio habitable	
A efectos del cálculo de la demanda energética:	
A efectos de comprobación de condensaciones:	

Definición de la envolvente térmica. Fichas justificativas de la opción simplificada

Porcentaje de huecos	
N	de 0 a 10
E	de 0 a 10
S	de 0 a 10
SE	de 0 a 10
O	de 0 a 10
SO	de 0 a 10

- Los cálculos siguen la metodología especificada en el DB HE-1.
- Los datos climáticos de las poblaciones que no son capital de provincia han sido facilitados por el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.
- Los valores de frsi de los puentes térmicos utilizados para la comprobación de condensaciones superficiales se han obtenido de la base de datos del programa LIDER versión 1.0 de 10 de Octubre de 2006.
Se recomienda consultar también los datos de puentes térmicos que aparecen en el "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE", de reciente aparición, que puede descargarse des de la web www.codigotecnico.org en el apartado "Documentos" o la web de ayuda del programa.

FICHA JUSTIFICATIVA. Limitación demanda energética. Opción simplificada.
CTE - DB - HE. Ahorro de energía.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA:		Zona de baja carga interna	Zona de alta carga interna	
MUROS ($U_{m,m}$) y ($U_{T,m}$)				
Tipos	A(m ²)	U (W/m ² ·K)	A · U (W/K)	Resultados
Z				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
W				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
O				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
S				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SE				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
SO				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
CTE-HE				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
				$U_{T,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

▲ Exemple fitxes per justificar el compliment del CTE-HE, dintre de la opció simplificada. Encara així, hem de introduir gran quantitat de dades: situació, proporció forats, orientació, tipologia i composició de cada façana, etc...

Malgrat que l'edifici estudiat es va construir aplicant sistemes que permetessin reduir el seu consum energètic, les característiques y sistemes constructius utilitzats no es van planificar aplicant els criteris definitis al CTE, normativa que no estava en vigor en el moment de construcció de l'edifici, per tant, part dels tancaments, particions i obertures probablement no aconseguirien la transmitància tèrmica màxima que marca el document bàsic HE

6. CONCLUSIONS

Una vegada finalitzat el nostre estudi, podem afirmar que:

- El programa Energy Star ens proporciona diverses eines per aconseguir un estalvi energètic real al nostre voltant i a tots els nivells. Ens pot proporcionar consells per l'usuari final d'un habitatge que busca reduir el seu consum energètic, i a la vegada ens dona informació més complexa per administradors de grans espais o indústries
- La obtenció del segell Energy Star ens assegura que el producte s'ha fabricat amb un consum mínim d'energia, o en el cas d'un edifici, que el seu consum energètic és mínim.
- L'eina Portfoli d'Energy Star és una eina que ens permet comparar el consum energètic d'un edifici en relació a un estudi estadístic d'altres edificis d'us i característiques similars dels Estats Units
- La possibilitat d'introduir diverses propietats amb un ús únic o variat, ens permet tenir un control del consum energètic de totes, comparant-les entre elles. Aquesta possibilitat és molt útil per administradors o gestors de diversos edificis.
- Com la informació introduïda és molt limitada, els resultats obtinguts amb la eina Portfoli també ho són, i a la meua opinió únicament són vàlids per analitzar el consum energètic, però no per qualificar el nostre edifici a nivell energètic.
- Hem de vigilar a l'hora d'utilitzar aquesta eina amb els edificis de fora dels Estats Units, sobretot perquè el cost energètic, que és una de les dades que l'aplicació ens demana, varia a cada país, i per tant, el resultat final es pot veure alterat

- Si comparem aquesta aplicació amb les utilitzades per altres normatives com el CTE, podem afirmar que aquestes últimes són més exigents a tots els nivells, tant a l'hora d'introduir les dades dels edificis a estudiar com hem de tenir en compte molts més factors, com a l'hora d'aconseguir un resultat final
- Que existeix una gran diferència entre les aplicacions d'Energy Star i les del CTE. Les primeres analitzen un edifici ja en funcionament on intentem aconseguir el mínim consum energètic. Les segones s'utilitzen per planificar la construcció o rehabilitació d'un edifici per aconseguir una demanda energètica mínima. Si posem l'exemple d'una bombeta, amb la primera eina buscaríem fer servir les bombetes que menys consumeixen del mercat, en canvi amb les segones buscaríem construir un edifici que necessités la mínima il·luminació artificial possible, i per tant, com aquesta il·luminació també pot ser amb bombetes que gastin poc, el consum final seria inferior al del primera cas

Finalment puc afirmar que la realització d'aquest treball m'ha aportat molts coneixements en relació a la sostenibilitat i el consum energètic. M'ha ajudat a conèixer altres normatives i maneres de construir edificis. M'ha ensenyat a conèixer el funcionament d'una nova eina, que amb les seves limitacions que ja he mencionat anteriorment, recomanaria sobretot per gestionar diverses propietats , però que necessita ser completada amb altres eines si volem construir i gestionar edificis sota la nostra normativa.

7. BIBLIOGRAFIA

Referències Bibliogràfiques

ALMERIA VIVÓ, M., 2007. Climatització d'una residència geriàtrica amb sistema geotèrmic actuant com a font o receptor de calor extern.

CUESTA GARCÍA, M.A. and MAYORAL FERNÁNDEZ, G.R., 2009. Aplicación de la geotermia de baja entalpía en el nuevo hospital de Mollet del Vallès. Ingeniería civil, (156), pp. 21-26.

GIMÉNEZ MOLINA, M., DEL CARMEN, 2009. Cerramientos de vidrios especiales. Análisis de aplicación en edificios sostenibles. Dyna (Bilbao), 84(1), pp. 71-75.

INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA (ICAEN). *Pla de l'Energia 2006-2015*. (11 d'octubre de 2005). Capítol 6: Estratègies d'Estalvi i Eficiència Energètica

LÜTZKENDORF, T., 2010. Inmuebles sostenibles - ¿sueño o tendencia? Informes de la construcción, 62(517), pp. 5-22.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)*. Instrucción MIE BT 017 (18 de setembre de 2002) i posteriors actualitzacions.

MINISTERIO DE VIVIENDA. Código Técnico de la Edificación (Actualitzat l'abril de 2009). Document Bàsic HE 1 (Limitación de la demanda energética), HE 3 (Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación) i HE4 (Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria).

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (2007), i les seves posteriors modificacions.

MOLIST MORA, M., 2008. Estudi de la climatització i producció d'acs en una residència geriàtrica a Barcelona, utilitzant criteris d'estalvi energètic: sostre radiant i plaques solars.

VILLACAÑAS, J.A., LOPEZ MARTINEZ, J.R. and CASTAÑO, F.J., 1983. Residencia de descanso "castañón de mena" en teatinos (Málaga). ASINTO, 30(116), pp. 7-24.

Pàgines Web Internet

- www.gencat.net. Informació variada
- www.icaen.net. Informació variada
- www.codigotecnico.org. Informació sobre el CTE i l'aplicació LiDER

8. AGRAÏMENTS

Amb la meua actual situació familiar i professional no ha sigut fàcil iniciar aquesta nova aventura formativa, que ha començat amb aquest Màster però que desitjo continuar en breu amb un futur doctorat.

Si bé és molt important el contingut d'aquest treball i les conclusions a les que he arribat, no és menys important el reconeixement d'aquelles persones que m'envolten i que han fet possible aquest treball.

En primer lloc volia agrair la dedicació i ajuda del meu tutor, l'Enric Aulí, que des del primer moment em va ajudar a trobar un tema interessant per realitzar aquest treball, i m'ha guiat durant la seva execució, evitant que donés voltes innecessàries sense arribar enlloc.

En segon lloc volia agrair la comprensió i ajuda dels meus companys de despatx, que han compartit els meus desànimis quan el treball no avançava com jo volia, els meus nervis les darreres setmanes, etc...

En tercer lloc agrair al tribunal que escoltarà la defensa d'aquest treball per la seva atenció, esperant que la meua presentació no s'hagi fet gaire feixuga.

Per últim i molt especialment vull agrair el suport de la meua família, de la meua dona Sonia per animar-me quan pensava que no podria amb tot i per treballar molt perquè jo tingués moments per treballar tranquil·lament. Als meus fills Irene i Rubèn, encara que no entenen gaire que el papa no podia jugar perquè tenia que estudiar, i a la meua filla Elena, que va compartir embaràs amb aquest treball i que va arribar al món, amb un petit ensurt inclòs, dies abans d'entregar-lo...

... Moltes gràcies a tots

9. ANNEX 1. FULLA PRESA DE DADES

ENERGY STAR® Portfolio Manager Data Collection Worksheet



This worksheet was designed to help building owners and managers collect data to benchmark buildings using EPA's ENERGY STAR Portfolio Manager. The information in this worksheet will be used to establish your building's profile in Portfolio Manager, which is critical to calculate benchmarks of key metrics such as energy intensity and costs, water use, and carbon emissions. **All building types can be entered into Portfolio Manager and receive energy and water benchmarks, as well as a comparison of performance against a national average for buildings of a similar type.**

Some buildings will also receive an ENERGY STAR score. The ENERGY STAR score is a benchmark that indicates how efficiently buildings use energy on a 1-100 scale. A score of 50 indicates that energy performance is average compared to similar buildings, while a score of 75 or better indicates top performance, and means your building may be eligible to earn the ENERGY STAR label. To receive an ENERGY STAR score, the gross floor area of the building must be comprised of more than 50% of one of the following space types: bank/financial institution, courthouse, data center, hospital (acute care and children's), hotel, house of worship, K-12 school, medical office, office, residence hall/dormitory, retail store, senior care facility, supermarket/grocery store, warehouse (refrigerated and unrefrigerated), and wastewater treatment plant.

Use this worksheet to collect the data for all space types applicable to your facility.

Required Data for ENERGY STAR Benchmarking

- Portfolio Manager username and password.
- The building street address, year built, and contact information.
- The building gross floor area and key operating characteristics for each major space type. Use this worksheet to collect this information before logging in to Portfolio Manager.
- 12 consecutive months of utility bills for all fuel types used in the building. If you don't have this information readily available, contact your utility provider(s) as most will be able to easily supply this historical information.

General Building Information

Facility name **CENTRE GERIATRIC COLLSEOLA**

Year built **2004**

Building address **Ps. del Valle Hebrón 159-169**

City **Barcelona (Spain)**

Space Use Attributes

Before compiling the information noted in the boxes below, review the following important information:

- Specific definitions and instructions for each of the data fields listed in the boxes below can be viewed by navigating to [Portfolio Manager Help](#), selecting "Space Type Definitions," choosing the appropriate building type, and selecting "Space Use Information."
- Some buildings may contain multiple space types within a single building (e.g. office, data center, and parking OR K-12 school and swimming pool). Complete the fields below for each applicable major space types within the building.
- For buildings with multiple tenants with the same space type, these spaces should be entered separately only when the number of weekly operating hours among tenants differs by more than 10 hours. For example, in a 100,000 square foot (SF) office building where 75,000 SF operates 60 hours a week and 25,000 SF operates 80 hours a week, please list as two separate spaces – one 75,000 SF space and one 25,000 SF space. As this is most common in office buildings, multiple office space fields are provided below to capture data for multiple tenants if necessary.
- Default values supplied by Portfolio Manager can be used for all space use characteristics with the exception of gross floor area. Using default values will result in an approximate energy performance score which can be a beneficial metric for estimating energy performance. If defaults are used for an initial score, it is recommended that actual data be added later to more accurately measure a facility's energy performance. Facilities using default values are not eligible to apply for the ENERGY STAR label. Leave any of the requested information below blank (except gross floor area) to use a default value for the field.

Bank/Financial Institution:

Required:

- _____ **Gross floor area (SF)**
- _____ Weekly operating hours
- _____ # of workers on main shift
- _____ # of personal computers
- _____ Percent of floor area that is air conditioned (>=50%, <50%, or none)
- _____ Percent of floor area that is heated (>=50%, <50%, or none)

Courthouse:

Required:

- _____ **Gross floor area (SF)**
- _____ Weekly operating hours
- _____ # of workers on main shift
- _____ # of personal computers
- _____ Percent of floor area that is air conditioned (>=50%, <50%, or none)
- _____ Percent of floor area that is heated (>=50%, <50%, or none)

Data Center:

Required:

- _____ **Gross floor area (SF)**
- _____ IT Energy Configuration – Select one from:
 1. Uninterruptible Power Supply (UPS) Meter supports only IT Equipment. **(Preferred)**
 2. UPS Meter includes non-IT load of 10% or less.
 3. UPS Meter includes non-IT load greater than 10%. Non-IT load is sub-metered.
 4. UPS Meter includes non-IT load greater than 10%. Non-IT load is **not** sub-metered.
 5. Facility has no UPS Meter.
 6. IT Energy is not current metered at this facility – Apply Estimates.
- _____ IT Energy Data – 12 months of measured energy consumption data is required from either the UPS or PDU Meter, depending on IT Energy Configuration

Meter Type (select 1): UPS Output or PDU Input			
Month	Start Date	End Date	Energy Consumption (kWh)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Optional:

- _____ UPS System Redundancy (N, N+1, N+2, 2N, greater than 2N, none of the above)
- _____ Cooling System Redundancy (N, N+1, N+2, 2N, greater than 2N, none of the above)

<p><u>Hospital (acute care and children's):</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (>20,000 SF)</p> <p>_____ # of licensed beds</p> <p>_____ Maximum # of floors</p> <p>_____ Tertiary care facility – yes or no</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Laboratory on-site – yes or no</p> <p>_____ Laundry facilities on site – yes or no</p> <p>_____ Number of Buildings</p> <p>_____ Ownership Status (drop down of options)</p>	<p><u>House of Worship:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Maximum seating capacity</p> <p>_____ Weekdays of operation</p> <p>_____ Hours of operation per week</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ Presence of cooking facilities - yes or no</p> <p>_____ # of commercial refrigeration/freezer units</p>
<p><u>Hotel:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ # of rooms</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of commercial refrigeration/freezer units</p> <p>_____ On-site cooking – yes or no</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Hours per day the guests are on-site</p> <p>_____ Number of guest meals served</p> <p>_____ Square footage of full-service spas</p> <p>_____ Square footage of gym/fitness center</p> <p>_____ Laundry processed at site (drop down of options)</p> <p>_____ Annual quantity of laundry processed on-site</p> <p>_____ Average Occupancy (%)</p>	<p><u>K-12 School:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ # of walk-in refrigeration/freezer units</p> <p>_____ High school - yes or no</p> <p>_____ Open weekends – yes or no</p> <p>_____ On-site cooking – yes or no</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Months of use</p> <p>_____ School District</p>

<p><u>Medical Office:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p>	<p><u>General Office 1:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ Percent of floor area that is air conditioned (>=50%, <50%, or none)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated (>=50%, <50%, or none)</p>
<p><u>Multifamily Housing:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Number of units</p> <p>_____ Number of bedrooms</p> <p>_____ Number of floors</p> <p>_____ Percent of square footage devoted to individual units</p> <p>_____ Number of laundry hookups in each unit</p> <p>_____ Number of laundry hookups in common area</p> <p>_____ Number of dishwashers in each unit</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Affordable or market rate</p>	<p><u>General Office 2:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ Percent of floor area that is air conditioned (>=50%, <50%, or none)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated (>=50%, <50%, or none)</p>
<p><u>Other:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF) (must be less than 10% of gross building floor area in order for the building to be eligible for a rating)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # workers on main shift</p>	<p><u>General Office 3:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ Percent of floor area that is air conditioned (>=50%, <50%, or none)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated (>=50%, <50%, or none)</p>

<p><u>Parking:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area that is enclosed (SF)</p> <p>_____ Gross floor area that is not enclosed with a roof (SF)</p> <p>_____ Gross floor area that is open (SF)</p> <p>_____ Weekly hours of access</p>	<p><u>Retail Store:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of personal computers</p> <p>_____ # of cash registers</p> <p>_____ # of walk-in refrigeration/freezer units</p> <p>_____ # of open & closed refrigeration/freezer cases</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Exterior entrance to the public – yes or no</p>
<p><u>Residence Hall/Dormitory:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ # of rooms</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Computer lab on-site – yes or no</p> <p>_____ Dining Hall on-site– yes or no</p>	<p><u>Senior Care Facility:</u></p> <p>Required:</p> <p>16.486 Gross floor area (SF) (m²)</p> <p>110 # of units</p> <p>200 Average Number of Residents</p> <p>225 Total Resident Capacity</p> <p>30 # of workers on the main shift</p> <p>5 # of PCs owned by the community (does not include PCs by residents)</p> <p>4 # of commercial refrigeration/freezer units</p> <p>0 # of commercial washing machines</p> <p>10 # of residential washing machines</p> <p>2 # of residential electronic lift systems</p> <p>80 % Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>70 % Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p>

<p><u>Supermarket/Grocery Stores:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ Workers on main shift</p> <p>_____ On-site cooking – yes or no</p> <p>_____ # of walk-in refrigeration/freezer units</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ # of open or closed refrigeration/freezer cases</p> <p>_____ # of registers and/or personal computers</p>	<p><u>Swimming Pool:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Swimming pool size, choose from: Olympic (50 meters x 25 meters) Recreational (20 yards x 15 yards) Short Course (25 yards x 20 yards)</p> <p>_____ Indoor or outdoor</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Months of use</p>
<p><u>Warehouse (refrigerated and unrefrigerated):</u></p> <p>Warehouse (Unrefrigerated):</p> <p>Required:</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p> <p>_____ # of walk-in refrigerators/freezer units</p> <p>_____ Percent of floor area that is cooled in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>_____ Percent of floor area that is heated in 10% increments (10%, 20%, 30%, etc.)</p> <p>Optional:</p> <p>_____ Distribution Center – yes or no</p> <p>Warehouse (Refrigerated):</p> <p>_____ Gross floor area (SF)</p> <p>_____ Weekly operating hours</p> <p>_____ # of workers on main shift</p>	<p><u>Wastewater Treatment Plant:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Average influent flow (mgd)</p> <p>_____ Average influent biological oxygen demand (BOD₅)</p> <p>_____ Average effluent biological oxygen demand (BOD₅)</p> <p>_____ Plant design flow rate (mgd)</p> <p>_____ Presence of fixed film trickle filtration process – yes or no</p> <p>_____ Presence of nutrient removal process – yes or no</p>
	<p><u>Water Treatment and Distribution Utility:</u></p> <p>Required:</p> <p>_____ Average flow (mgd)</p>