
Síntesi

Dades del estudi

- **Títol del Projecte:** Estudi Ambiental del Centre Esportiu Puigverd: energies.
- **Autor:** Francesc Carretero Espigares
- **Tutor:** Josep Puig
- **Data:** 01/09/09

Resum

Les problemàtiques ambientals actuals són per desgracia un dels referents de les nostres vides quotidianes, si ens pensem a pensar, la majoria d' accions que duem a terme des de que ens llevem fins que anem a dormir poden estar relacionades directa o indirectament amb el consum energètic. Realment formem part d'una societat "energeticodependent" i el problema no és exactament aquest, sinó d'on deriva la energia que utilitzem a diari, quines són les fonts de producció d'aquesta energia, quins són els mecanismes receptors d'aquestes energies i quina és la seva eficiència energètica.

L'estudi realitzat, ha tingut lloc al centre Puigverd de Castellar del Vallès, un centre esportiu gestionat pel Grup Ubac, a través d'una concessió municipal.

En aquest estudi s'analitzen rigorosament els consums energètics del centre, separant els diferents consum d'electricitat i gas i observant les tendències anuals de cada un dels seus components.

Un cop realitzat l'inventari i l'estudi inicial, es va procedir a avaluar les diferents problemàtiques que presentava el centre i van ser classificades com a punts febles, juntament amb les seves oposades, punts forts ja existents.

Finalment s'inicià la part final del projecte, que consisteix en un conjunt de propostes de millora per intentar reduir els consums energètics totals i una avaluació final de varies alternatives combinant diferents possibilitats entre les propostes de millora i analitzar les conseqüències econòmiques i ambientals de cadascuna d'elles.

Localització

El centre esportiu Puigverd es troba localitzat al municipi de Castellar del Vallès, situat al Nord de la comarca del Vallès Occidental, província de Barcelona, de la comunitat autònoma de Catalunya, (Espanya), pròxim a grans nuclis urbans com Sabadell (7Km), Terrassa (11Km) i Barcelona (30Km), i rodejats pels municipis de Sant Llorenç Savall, Matadepera, Sentmenat i les ciutats de Sabadell i Terrassa. Aquest posseeix una area aproximada de 44.7Km², on el 83% d'aquesta correspon a area forestal i agrícola, amb una extensió del 30% del municipi pertanyent al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i la Serra de l'Obac.

Objectius i metodologies

La elecció del estudi d'un centre esportiu ha estat deguda al poc coneixement que se'n té dels impactes que generen i de la seva magnitud sobre el medi ambient.

Aquest estudi ens permetrà establir unes noves pautes de gestió pel centre amb una visió ambiental, tenint en compte els aspectes econòmics i socials a que està sotmesa una activitat com l'esport.

En el nostre estudi hem prioritzat una sèrie d'objectius per tal de desenvolupar aquesta finalitat de la millor manera possible. A continuació en tenim una síntesi;

- Descriure i Observar les diferents implicacions socials, culturals, i econòmiques del centre, al igual que els seus efectes en la població, juntament amb les definicions dels diferents processos i característiques en la gestió i política del centre.
- Analitzar, tractar i determinar l'estat actual del centre, assenyalant els punts forts i els punts febles.
- Crear unes propostes de millora per a poder assolir un desenvolupament sostenible i una previsió de futur esperançadora.
- Apostar per les energies renovables i les tecnologies no contaminants.
- Demostrar que els objectius del medi ambient i del desenvolupament sostenible, no són un cost addicional, sinó una nova manera de valorar i definir els processos, alhora que poden suposar també beneficis econòmics importants.
- Dissenyar una sèrie d'indicadors per a tal de poder realitzar un seguiment dels paràmetres estudiats a fi de detectar futures irregularitats ambientals.

Un cop definits els objectius del projecte es va elaborar la metodologia necessària per

poder-los portar a terme.

La metodologia, resumida a grans trets, consisteix en recopilar la major quantitat d'informació i dades que poguessin ser facilitades, en primer lloc per l'administració de l'ajuntament, ja que n'és el promotor inicial i propietari legal, la qual paga els subministres bàsics i posteriorment per l'administració del centre, la qual en gestiona com a empresa externa, tots els seus bens.

A continuació realitzar una minucios inventariat in situ dels diferents espais per l'obtenció de totes les dades que no havien estat facilitades i que eren imprescindibles per la configuració del estudi inicial.

Posteriorment configurar un model de enquesta adient per a copsar la percepció dels usuaris i recollir les seves opinions i suggerències, així com a localitzar els punts forts i els punts febles.

A continuació realitzar l'estudi inicial, que reflecteix l'estat actual del centre.

Finalment, dissenyar un conjunt de propostes de millora per millorar l'estat actual del centre en funció de les problemàtiques observades, disminuint així els consums energètics i per tant l'impacte del centre al medi.

Resultats Inicials

El consum anual total elèctric i de gas del centre és de **382490kWh i 941976kWh** respectivament. Tenint en compte que els Kg de CO₂ equivalents per a kWh elèctrics correspon a 0.4539 i els Kg de CO₂ equivalents per a kWh de gas correspon a 0.23, la emissivitat anual en Kg de CO₂ del centre correspon a 390266.69, es a dir, **390.27 tones de CO₂**.

Per poder tenir una visió més representativa de la contribució individual d'aquest consum s'ha elaborat un indicador que permet apreciar la quantitat de kWh que escau per a cada soci, i les respectives emissions de CO₂. Considerant la xifra de 2700 usuaris, els resultats individuals per a cada un d'ells corresponen a **141,66 kWh d'electricitat, 348.88 kWh de gas i 144,54 kg equivalents de CO₂**.

Propostes de millora

1. Canvi de l'enllumenat del centre

Proposta	<i>Canvi de l'enllumenat del centre</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar un inventari de totes les fonts lumíniques del centre i realitzar una posterior substitució per un enllumenat de nova tecnologia (LED). El canvi haurà de ser equivalent pel que fa als lúmens i a la qualitat de la il·luminació del centre, tot i que suposarà un estalvi energètic.
<u>Objectius</u>	Impedir que hi hagin pèrdues energètiques dissipades en forma de calor o per una col·locació inapropiada del focus de llum. Procurar de ser el més eficients possibles, per evitar un consum innecessari.
<u>Temporalitat</u>	El període de vida útil de l'enllumenat instal·lat per a un ús diari de 14h/dia, és de un total d'aproximadament 10 anys, al contrari de l'enllumenat instal·lat actualment que arriba a poc més d'un any.
<u>Cost</u>	<i>El pressupost orientatiu realitzat pel Grupo MCI suma un total de</i> 69.120 €

Per poder fer una avaluació del grau de millora que representarà el nou enllumenat s'ha de considerar en primer lloc quina és la inversió inicial, **69.120€** (pressupost de la empresa Il·luminaria S.A) i en segon lloc quin és l'estalvi anual que es va generant al haver reduït el consum elèctric, **138.216,63kWh**.

Si l'estalvi energètic del centre després d'utilitzar el nou sistema d'il·luminació és de **138.216,63 kWh/ any**, tenint en compte que per cada kWh elèctric s'emeten a l'atmosfera 0.4539 kg de CO₂ equivalent, es deixen de produir 50.969,47 kg equivalents de CO₂, es a dir, **50,97 tones de CO₂** equivalent. provocades pel consum elèctric i que comporta una reducció **16,08 % de les emissions de CO₂ totals**.

2. Instal·lació de col·lectors tèrmics

Proposta	<i>Instal·lació de col·lectors tèrmics</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de col·lectors tèrmics per reduir el consum de gas emprat per l'escalfament de ACS i l'aigua de la piscina.
<u>Objectius</u>	Reduir el consum de gas emprat en el funcionament del centre per reduir alhora la emissivitat de gasos hivernacle a l'atmosfera.
<u>Temporalitat</u>	Una instal·lació tèrmica té una vida útil d'aproximadament 20 anys,

	posteriorment cal readaptar l'instal·lació i efectuar el respectiu manteniment.
Cost	<i>El pressupost orientatiu realitzat a partir del manual tècnic de l'empresa Salvador suma un total de 112.857€</i>

L'estalvi energètic del centre després d'utilitzar l'energia solar tèrmica és de **565.185,6 kWh**, el que suposarà un estalvi de **19.216,31€/any**, ja que la tarifa actual del gas és de 0.034 €/kWh, per a consums superiors a 100.000 kWh/anuals.

Si es té en compte que per cada kWh de gas s'emeten a l'atmosfera 0.23 kg de CO₂ equivalent, es deixen de produir 129.992,69 equivalents de CO₂, es a dir, **129,99 tones de CO₂** equivalent i que comporta una reducció del **33,31%** de les emissions de CO₂ totals.

3. Instal·lació de mòduls fotovoltaics

Proposta	<i>Instal·lació de mòduls fotovoltaics</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de mòduls fotovoltaics per a produir energia elèctrica a partir dels rajos del sol.
<u>Objectius</u>	La peculiaritat d'aquesta proposta de millora és que pot utilitzar-se de dues formes. En primer lloc es pot produir energia elèctrica per autoconsumir-la i reduir el nombre de kWh elèctrics consumits de l'exterior per kWh produïts amb energies renovables i per tant reduint les emissions de CO ₂ del centre, o d'altra banda, produir energia elèctrica per vendre-la a la xarxa elèctrica pública i produir majors guanys econòmics.
<u>Temporalitat</u>	Si es pretén utilitzar d'instal·lació fotovoltaica per a produir energia per posteriorment vendre-la, el temps de vida útil per aquest fi és de 25anys.
<u>Cost</u>	El pressupost orientatiu de d'instal·lació fotovoltaica realitzat conjuntament per les dades facilitades per l'empresa Grupo Cesa S.L. i el portal d'Internet Construmática suma un total de 53085,2 € , en el cas de l'instal·lació més petita (70 mòduls), 106.170,40 € en cas de duplicar les instal·lacions (140 mòduls) i 159.255,60 € en cas de triplicar les instal·lacions (210 mòduls)

L'estalvi energètic del centre és equivalent a **17.700 kWh/any** el que traduït a euros suposa a preus actuals uns beneficis econòmics de **8.100€/any**. Ara bé, per realitzar una instal·lació d'aquestes característiques es requereix d'un pressupost inicial de

53.085,2 €. Aquest càlculs s'han fet amb criteris conservadors, però el pàrking té una superfície útil per a duplicar o fins i tot triplicar aquesta instal·lació. En cas de voler duplicar o triplicar la mida de les instal·lacions el cost serà de **106.170,40 €** i **159.255,60 €** respectivament, i els estalvis econòmics i energètics es veuran multiplicats per 2 o 3 segons el cas.

4. Instal·lació Geotèrmica

Proposta	<i>Instal·lació Geotèrmica</i>
<u>Descripció</u>	Realitzar una instal·lació de geotèrmia de superfície (5m de profunditat) que permetrà fer recircular un fluid, en aquest cas aigua, a través d'ell per aprofitar l'escalfor de la terra per extreure-la a una temperatura constant durant tot l'any de 14°C.
<u>Objectius</u>	Reduir el salt tèrmic de l'aigua al ser escalfada per a l'escalfament de l'aigua sanitària, l'aigua de piscina i la calefacció, reduint per tant el consum de gas i la emissivitat de CO ₂ del centre.
<u>Temporalitat</u>	Indefinida amb les respectives etapes de manteniment.
<u>Cost</u>	El pressupost orientatiu de d'instal·lació és d'aproximadament 40.000 € tenint en compte que el preu de la bomba de calor no està inclòs, ja que el centre ja està dotat de bombes de calor i de calderes.

Si analitzem les dades de consum presentades a l'estudi inicial podem observar que el consum de gas emprat per al estiu és el 34% del total, és a dir, **320.271,84 kWh** i al hivern el 66% restant, és a dir, **621.704,16 kWh**.

Per tant l'estalvi de gas anual serà equivalent al 13%, és a dir, **124.322 kWh/any**. Aquesta xifra es tradueix a 28,59 tones menys de CO₂ a l'atmosfera que alhora representa el **7,3 %** de les emissions de CO₂ totals. En termes econòmics aquesta operació significaria un estalvi de **4.226,95 €/any**.

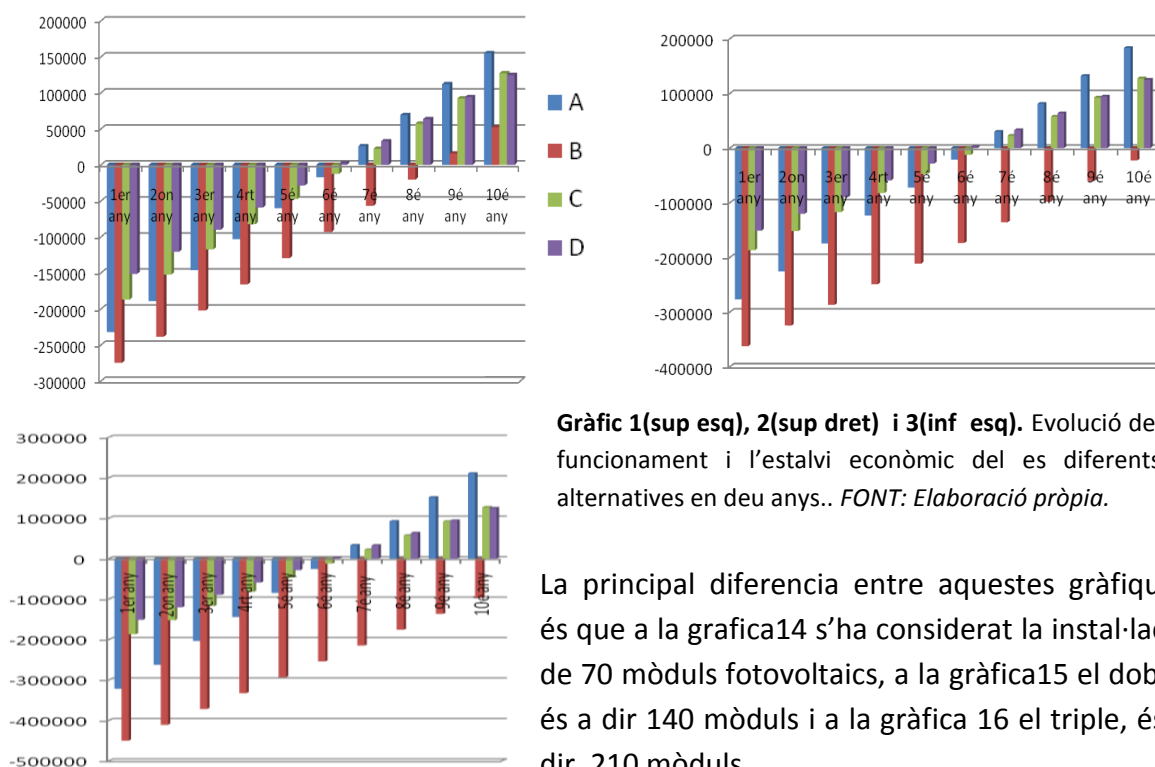
Alternatives

Després d'haver realitzat el càlcul individual de cadascuna de les millores s'ha procedit a avaluar-les de forma conjunta i en diferents agrupaments, per poder observar diverses possibilitats, al estudiar la viabilitat i el temps d'amortització de les diferents millores, optant per col·locar-les totes, o decidint si es millor prescindir d'alguna d'elles.

A continuació s'observen quatre possibles alternatives:

- La **alternativa A**: Aplicació de totes les millores, utilitzant les plaques fotovoltaïques exclusivament per produir energia elèctrica que es vendrà i s'injectaria a la ret.
- La **alternativa B**: Aplicació de totes les millores, utilitzant les plaques fotovoltaïques exclusivament per a reduir el consum elèctric del centre, autoproduint electricitat a partir d'una font renovable i reduint per tant l'emissivitat de CO₂ del centre.
- La **alternativa C**: Aplicació de totes les millores exceptuant l'energia solar fotovoltaica.
- La **alternativa D**: Aplicació únicament de les millores de l'enllumenat, i l'energia solar tèrmica.

A les següent gràfiques es pot observar quines són les tendències amb el pas del temps amb un temps màxim de deu anys.

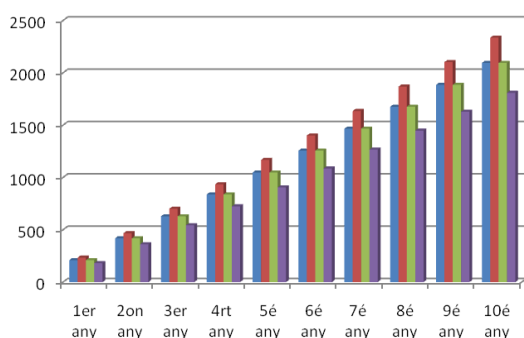


Podem observar com a la primera gràfica al 7é any ja s'obtenen beneficis econòmics en totes les alternatives (perquè els beneficis ambientals comencen des de la posta en marxa del projecte), exceptuant la alternativa B que no s'amortitza fins dos anys més tard, encara que per contra redueix 8.03 tones de CO₂ més per any.

Els guanys econòmics són especialment alts en l'alternativa A. Aquesta dinàmica s'accentua encara més si s'incrementa la superfície de mòduls fotovoltaics al doble (graf2) o encara més al triple (graf3), on s'observa com tot i no ser amortitzat el capital

d'instal·lació per l'alternativa B la reducció de les emissions serà de 16.06 tones de CO₂ /any i 24.09 tones de CO₂ /any respectivament. Els guanys econòmics en la alternativa A, per contra, augmenten considerablement (8.100€ més en cada ampliació modular).

Un indicador emprat durant l'avaluació individual de cada millora, és la quantitat de tones de CO₂ que es deixen de produir, i per tant deixant d'estar presents a l'atmosfera. En el següent gràfic es pot observar quina és la dinàmica que segueixen les diferents alternatives contra les emissions de CO₂.



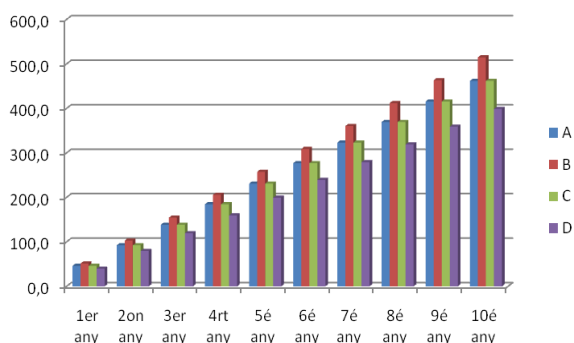
Gràfic 4: Dinàmica d'acumulació del les tones de CO₂ amb un període de deu anys. FONT: elaboració pròpia

El més interessant que s'observa a aquesta gràfica és la quantitat de tones de CO₂ que es deixen d'emetre cada any i com les quantitats que podien considerar-se insignificants, entre les alternatives més i menys reductores, en els primers anys (diferència entre l'alternativa B, amb 210 mòduls fotovoltaics, i l'alternativa D

durant el primer any = 52.7 t CO₂), amb el pas del temps aquesta diferència va incrementant-se degut als efectes acumulatius d'aquests processos, arribant a

obindre xifres gens menyspreables (526.8 t CO₂ en 10 anys).

Un altre indicador interessant per avaluar la quantitat de CO₂ que deixem de emetre a l'atmosfera és la quantitat d'arbres que serien necessaris per absorbir la mateixa quantitat que hem deixat de produir. Com és normal no totes les espècies arbòries tenen la mateixa taxa d'absorció de CO₂, tenint en compte que la zona d'estudi es troba en un clima mediterrani, s'ha cregut convenient emprar un indicador autòcton, com és el cas de l'alzina surera (*Quercus suber*), la qual té una taxa d'absorció de **4.537 kg de CO₂ per any**.



Gràfic 5 Dinàmica d'acumulació des arbres equivalents a les tones estalviades de CO₂ amb un període de deu anys. FONT: elaboració pròpia

Com es pot observar, segueix la mateixa tendència que l'anterior s'observen els valors equivalents al nombre d'arbres que serien necessaris per absorbir les emissions que cada una de les alternatives han anat acumulant al llarg dels primers deu anys.

CONCLUSIONS

En aquest últim punt de l'estudi, caldria fer un balanç global de la situació. En primer, lloc tenim els aspectes que cal valorar com a positius del sistema estudiat.

- El projecte arriba en un molt bon moment per poder ser d'ajuda, si no en totes, en alguns dels aspectes tractats anteriorment. El fet de sotmetre a concurs la gestió del centre esportiu permetrà tractar des del inici assumptes que possiblement havien quedat oblidats i que simplement havien continuat arrossegant-se per simple comoditat en anteriors gestions.
- La ubicació del centre, la orientació d'aquest i les condicions climàtiques que tenen lloc en aquest emplaçament son òptimes per a dur a terme un projecte d'aquestes característiques.
- Les alternatives són les instal·lacions de 3 fons energètiques renovables (solar tèrmica, solar fotovoltaica i geotèrmia) i el canvi dels sistemes d'enllumenat antic per la nova tecnologia LED.
- La problemàtica del canvi climàtic actualment és coneguda globalment, el paper de la globalització ha permès que la societat estigui assabentada, o com a mínim tingui nocions bàsiques i que estigui més conscienciada. Gairebé la meitat dels enquestats estan disposats a contribuir amb una eco-taxa, per facilitar les implementacions dels sistemes sostenibles al seu gimnàs.
- La inversió en el projecte deixa entreveure els seus fruits a curt i a mig termini, mentre que els beneficis ambientals es comencen a recollir a partir del primer any, els beneficis econòmics poden arribar a partir del setè any.
- Tenint en compte la situació actual d'Espanya respecte la política d'emissions de CO₂ aquest tipus de projectes són d'especial interès, per tant és molt possible que s'obtinguin subvencions per abaratir els costos.

A continuació, tenim aquells aspectes negatius que cal reforçar i als quals s'han intentat buscar solució mitjançant propostes de millores:

- Els consums són costos fixos que no van a càrrec de la empresa gestora, sinó de l'ajuntament, i això comporta un interès nul per part de l'entitat gestora a reduir els consums.
- El centre no està dotat de cap sistema de reducció de consums.

- No s'observen campanyes per conscienciar als usuaris a reduir el consum de recursos.
- L'enllumenat existent té grans pèrdues energètiques en forma de calor, i una disposició i orientació pensant més en l'estètica que en l'eficiència.
- La zona del pàrking està desaprofitada, és un bon emplaçament per col·locar mòduls fotovoltaics.
- Existeix un cert descontrol sobre el guany real de l'entitat gestora, tot i afirmar que els guanys són pràcticament nuls i que requereixen el suport econòmic d'altres entitats. Ubae, si han tornat a presentar al concurs per a la nova gestió del centre.

Davant d'aquests problemes, percebuts i analitzats al llarg de tot el projecte s'han realitzat una sèrie de propostes de millora i de reforç dels aspectes positius, amb la fita d'obtenir un sistema de gestió de residus més eficient. Aquestes són les següents:

- Per reduir el consum de gas:
 - Instal·lació de col·lectors tèrmics.
 - Instal·lació de circuit de geotèrmia.
- Per reduir el consum de electricitat:
 - Instal·lació de mòduls fotovoltaics, aprofitant l'espai del pàrking.
 - Instal·lació del sistema d'il·luminació LED.