

Premi de Recerca

Josep Moragas

Estudi sobre la viabilitat econòmica d'energies renovables als edificis públics de Sant Hilari



Índex

- 1.- Introducció
- 2.- Sistemes i energies que utilitzarem
 - 2.1- Energia solar fotovoltaica
 - 2.2- Energia de la biomassa
 - 2.3- Sistemes de recollida d'aigua
- 3.- L'Ajuntament
- 4.- La guarderia municipal
- 5.- Residència de gent gran
- 6.- Biblioteca / Casa de Cultura
- 7.- Camp Municipal de Futbol
- 8.- Piscina coberta municipal
- 9.- Poliesportiu municipal
- 10.- Estalvi total
- 11.- Conclusió
- 12.- Fonts d'informació

1.- Introducció

He escollit aquest tema perquè crec que, en aquests temps de crisi, seria bastant interessant veure el rendiment i l'estalvi que es pot arribar a produir amb les fonts d'energia renovables, ja siguin l'energia solar, la de la biomassa o fins i tot un sistema de recollida de les aigües pluvials. A més a més, m'agrada bastant el tema de les noves tecnologies en energies i per això he escollit aquest treball, perquè també es pot aprendre.

En aquest treball estudiaré les diferents maneres d'estalviar en energies renovables en els edificis públics de Sant Hilari. Ho faré en aquells edificis que crec que s'hi desenvolupa una activitat més àmplia i on s'hi veuran canvis d'una manera molt ràpida, com per exemple el Poliesportiu municipal, el Camp de futbol municipal o l'Ajuntament. Per cada edifici calcularem el cost mitjà d'instal·lació, el cost de manteniment de l'antiga a la nova instal·lació i el benefici econòmic en plaços d'1, 5 i 10 anys respectivament. Per acabar, farem una valoració de si surt viable el projecte i en quant de temps es recuperaria la inversió.

A més a més, crec que també es podria enfocar aquest tema d'una altra manera, i potser que podria ser també viable per a la reducció d'atur a nivell de poble. Explico a què em refereixo. Si per exemple, tots els edificis públics de Sant Hilari tinguessin caldera de biomassa, per part de l'Ajuntament es podrien crear petites empreses productores del "combustible" d'aquestes calderes. Amb això es podria reduir una mica l'atur del nostre poble, i en els temps de crisi que corren, podria ser una bona mesura de cara a crear llocs de treball i a reduir la despesa pública, i així poder tornar deutes o invertir aquests diners en infraestructures per al poble

2.- Sistemes i energies que utilitzarem

Principalment utilitzarem 3 tipus de sistemes per a l'estalvi:

- Energia solar fotovoltaica, per a la producció d'electricitat
- Biomassa, per a la instal·lació de calderes i, per tant, producció d'ACS i calefacció

- Dipòsits d'aigua, per a emmagatzemar aigua que es podria utilitzar per a reg, aigua per a la calefacció o per a les zones d'esport.

2.1- Energia solar fotovoltaica

Aprofitament de l'energia del Sol per a la producció d'energia elèctrica a través de panells fotovoltaics situats als teulats dels edificis. Aquesta energia s'utilitzaria per a l'ús dels ordinadors, il·luminació dels edificis corresponents.

2.2- Energia de la biomassa

S'obté a partir de la premsa de serradures. Actualment és el millor combustible per a les calderes de biomassa. Genera menys d'un 1,5% de cendres i costa al voltant de 0,15€/kg.



Vegem una comparativa respecte el gasoil:

Pellet (*): 1 kg de pellet costa actualment 0,15€ -----> 1 kg = 5 kWh

Gasoil: 1 litre de gasoil costa actualment 0,7€ -----> 1 litre = 10 kWh

Un cop vistes aquestes dades podem comprovar que el pellet redueix els costos en combustible al voltant d'un 44,4%

* **Pellet**: petites peces de serradures premsades que són utilitzades com a combustible en les calderes de biomassa

2.3- Recollida d'aigües pluvials

Aquesta instal·lació és la més simple de totes. El dipòsit de recollida d'aigües pot estar tan a l'aire lliure com soterrat i emmagatzema les aigües pluvials provinents de les teulades de l'edifici i utilitzar-la per a reg, etc.

3.- L' Ajuntament

A l'Ajuntament hi aplicaríem dos sistemes d'energies renovables. Dues calderes de biomassa (106 kWh cada una) escalfarien l'aigua per a la calefacció, i la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques al teulat encarades al sol, que produirien l'electricitat suficient per a fer servir els diferents aparells que s'utilitzen (ordinadors, il·luminació, etc) i fins i tot se'n podria vendre la sobrant a la companyia elèctrica, que està obligada a comprar aquesta energia ja que és una energia "neta". Analitzarem els costos

d'instal·lació a partir d'uns valors aproximats i l'estalvi guanyat entre les antigues instal·lacions i les noves, basant-nos en les dades dels apartats anteriors. Comencem amb les dues calderes de biomassa, basant-nos en què les calderes funcionaran 1260 hores l'any.

	Calderes de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,3 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	5.700,00 € x 2 (11.400,00 €)	2.000,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	91.536,00 € (combustible+caldera)	90,200,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	240.408,00 € (combustible)	264.600,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	400.608,00 € (combustible)	441.000,00 € (combustible)

Aquí la inversió no es recuperaria fins passats 3 anys. Ara anem a veure les plaques fotovoltaïques el rendiment que donarien, sense tenir en compte l'energia sobrant que es podria vendre a la companyia elèctrica. Posem per cas que a l'Ajuntament es consumeixen 750 kW cada mes (9.000 cada any). Els 20 m^2 de plaques instal·lats produirien 48.000 kW l'any tenint en compte que durant 300 dies hi ha llum del sol 8h.

	Placa Fotovoltaica	Electricitat Xarxa Pública
Cost d'1 kW	0,00 €/kWh	0,142319 €/kWh
Cost Placa Fotovoltaica (1 kWh per m^2 i 20 m^2 instal·lats)	949,00 € x 20 plaques 18.890,00 €	0,00€
1 any després	-18.980,00 € (Producció de 48.000 kW, venut 39.000 i benefici de 5.550,441 l'any)	-1.280,871 €
3 anys després	-2.328,677 €	-3.842,613 €
5 anys després	8.552,205 €	-6.404,355 €

4.- La guarderia municipal

A la guarderia municipal només s'hi instal·laria una caldera de biomassa de 45 kWh, per a escalfar l'aigua per a la calefacció, ja que el consum elèctric a les aules i a tot l'edifici en general és baix i no necessitaríem la instal·lació de plaques fotovoltaïques per a la producció elèctrica.

Basant-nos en que la calefacció funcionaria 1260 hores, aquests són els resultats:

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,3 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	4.480,00 €	1.260,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	21.490,00 € (combustible+caldera)	40.950,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	51.030,00 € (combustible)	119.070,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	85.050,00 € (combustible)	198.450,00 € (combustible)

Com es pot comprovar, s'estalviaria més del 55% en tan sols 5 anys...

5.- Residència de Gent Gran

A la Residència de Gent Gran s'hi podrien instal·lar 3 sistemes d'estalvi. En primer lloc panells solars per a la producció d'electricitat. En segon lloc una caldera de biomassa per a escalfar l'aigua (ACS) per a la calefacció (de gran potència, degut a la superfície de l'espai. Uns 106 kWh) i en tercer lloc instal·lar un dipòsit d'aigua que emmagatzemin les aigües pluvials que recullen els baixants del teulat i utilitzar-la per a regar. Segons els m^2 de teulat, s'instal·laria un dipòsit amb una capacitat determinada o un altre.

Anem a analitzar la caldera de biomassa tenint en compte que funcionaria, en total, 1620 hores l'any.

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,30 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	5.700,00 €	2000,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	57,216,00 € (combustible+caldera)	115.400,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	154.848,00 € (combustible)	340.200,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	258.080,00€ (combustible)	567.000,00 € (combustible)

Com es pot veure aquí la diferència és enorme, a favor de la caldera de biomassa. Ara anem a analitzar el rendiment de les plaques fotovoltaïques. Tenint en compte que cada mes es consumeixen fins a 1000 kW. (12000 kW l'any) i que tenim 20 m^2 de panells instal·lats

	Placa Fotovoltaica	Electricitat Xarxa Pública
Cost d'1 kW	0,00 €/kWh	0,142319 €/kWh
Cost Placa Fotovoltaica (1 kWh per m^2 i 20 m^2 instal·lats)	949,00 € x 20 plaques 18.890,00 €	0,00€
1 any després	-13.766,515 € (Producció de 48.000 kW, venuts 36.000 i benefici de 5.123,484 l'any)	-1.707,828 €
3 anys després	1.603,937 €	-5.123,484 €
5 anys després	11.850,905 €	-8.539,14 €

El dipòsit d'aigua estaria rendibilitzat pels guanys dels altres dos sistemes

6.- Biblioteca / Casa de Cultura

A la zona de la biblioteca i la Casa de Cultura he pensat en posar-hi dos sistemes d'estalvi. Aquests dos sistemes serien la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques encarades cap on toca més al sol durant al dia, per a la producció d'electricitat per a la il·luminació i els aparells elèctrics, com els ordinadors del Telecalm, etc. L'altre seria la instal·lació d'una caldera de biomassa de 106 kWh per a l'escalfament d' aigua per a la calefacció, tant de la Biblioteca com de la Casa de Cultura. Vegem l'estalvi de la caldera de biomassa tenint en compte que la caldera funcionarà durant 1260 hores

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,3 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	5.700,00 €	2.000,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	45.768,00 € (combustible+caldera)	90.200,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	121.824,00 € (combustible)	264.600,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	203.040,00 € (combustible)	441.000,00 € (combustible)

En un període de 5 anys s'arribaria a estalviar més d'un 50%. Ara estudiaré l'eficàcia de les plaques fotovoltaïques, amb el consum suposat de 450 kW i que durant l'any tocarà el sol 300 dies durant 8h de mitjana cada dia.

	Placa Fotovoltaica	Electricitat Xarxa Pública
Cost d'1 kW	0,00 €/kWh	0,142319 €/kWh
Cost Placa Fotovoltaica (1 kWh per m^2 i 20 m^2 instal·lats)	949,00 € x 20 plaques 18.890,00 €	0,00€
1 any després	-12.827,2106 € (Producció de 48.000 kW, venuts 42.600 i benefici de 6.062,7894 l'any)	768,5226 €
3 anys després	5.361,1576 €	-2.305,5678 €
5 anys després	8.935,266 €	-3.842,613 €

7.- Camp municipal de futbol

Al camp municipal de futbol he pensat d'instal·lar-hi dos sistemes d'estalvi. Per una banda la instal·lació d'una caldera de biomassa de 45,6 kWh que ens permetrà l'escalfament de 450 litres d'ACS (Aigua Calenta Sanitària) per a les dutxes. He escollit la caldera de biomassa em comptes de la instal·lació de plaques solars tèrmiques perquè la majoria d'entrenaments s'efectuen de nit i no es podria escalfar l'aigua. L'altre sistema a instal·lar seria un dipòsit d'aigua de 13050 litres de capacitat (5,05x2,04x2,20m) soterrat a la zona posterior de la graderia que recolliria les aigües de la teulada dels vestidors i la de la zona de grades. Aquest dipòsit permetria regar el camp i seria un gran estalvi d'aigua.

Analitzem la caldera de biomassa amb la informació que s'utilitzarà la caldera durant 9 mesos l'any per escalfar l'aigua (3h/dia) tenint en compte que cada vegada es gasta el dipòsit de 500 litres, és dir moltes dutxes en funcionament

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,30€/kWh	0,7€/kWh
Cost Caldera	4.660,00 €	1,260,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	15,595,00 € (combustible+preu caldera)	26.775,00 € (combustible+preu caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	32.805,00 € (combustible)	76.545,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	54.675,00 € (combustible)	127.575,00 € (combustible)

Com es pot comprovar al primer any ja s'estalvia gairebé el 50%

Pel que fa al dipòsit d'aigua, es tardarien anys a treure beneficis, tot i que amb els que s'obtenen de la caldera de biomassa quedaria més que rendibilitzat.

8.- Piscina coberta municipal

A la piscina coberta hi instal·laria dos sistemes. Per una banda una caldera de biomassa per a l'escalfament de l'aigua, tant per a la calefacció com per a les dutxes i per l'altra banda plaques solars fotovoltaïques encarades a l'est o al sud, els únics llocs on toca el sol a aquella zona. Aquestes plaques permetrien generar l'electricitat en il·luminació no només de la piscina si no també del pàrquing i de les zones properes, incloent-t'hi el poliesportiu municipal. Anem a mirar l'estalvi de la caldera de biomassa de 106 kWh tenint en compte que funcionaria 1620 hores l'any.

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,30 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	5.700,00 €	2000,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	57,216,00 € (combustible+caldera)	115.400,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	154.848,00 € (combustible)	340.200,00 € (combustible)
5 anys després	258.080,00€	567.000,00 €

(superàvit/dèficit)	(combustible)	(combustible)
---------------------	---------------	---------------

Com es pot comprovar s'estalviaria un cop més gairebé un 60% en tan sols 5 anys... Ara anem a veure l'eficàcia de les plaques fotovoltaïques, tenint en compte que la instal·lació Piscina – Poliesportiu - Pistes de Tennis consumeixen 400 kW cada mes. També hem de tenir en compte que tenim 20 m² de plaques instal·lades i que hi tocaria el sol 300 dies l'any 8h al dia de mitjana

	Placa Fotovoltaica	Electricitat Xarxa Pública
Cost d'1 kW	0,00 €/kWh	0,142319 €/kWh
Cost Placa Fotovoltaica (1 kWh per m² i 20 m² instal·lats)	949,00 € x 20 plaques 18.890,00 €	0,00€
1 any després	-12.884,1382 € (Producció de 48.000 kW, venuts 43.200 i benefici de 6.005,8618 l'any)	-683,1312 €
3 anys després	5.133,4472 €	-2.049,3936 €
5 anys després	8.555,745 €	-3.415,656 €

9.- Poliesportiu municipal

Al poliesportiu hi instal·laria dos sistemes d'estalvi. Un seria una caldera de biomassa per a l'escalfament d'aigua únicament per a la calefacció i ACS per a les dutxes, ja que l'activitat esportiva s'hi sol desenvolupar a la nit i no podríem produir aigua calenta a través de plaques solars tèrmiques. També hi instal·laria un dipòsit d'aigua al poliesportiu nou amb capacitat per a 1000 litres (1,16x0,77x1,66m), que utilitzaria per a regar el jardí que dona a les pistes de tennis i pàdel. Per als aparells elèctrics i il·luminació s'utilitzarien les plaques solars fotovoltaïques instal·lades a la Piscina Coberta.

Anem a veure l'eficàcia de la caldera de biomassa al poliesportiu tenint en compte que funcionaria, un cop més, 1620 hores l'any. Els resultats seran els mateixos que els de la Piscina Coberta:

	Caldera de Biomassa	Caldera de Gasoil
Cost d'1 kWh	0,30 €/kWh	0,7 €/kWh
Cost Caldera	5.700,00 €	2000,00 €
1 any després (superàvit/dèficit)	57,216,00 € (combustible+caldera)	115.400,00 € (combustible+caldera)
3 anys després (superàvit/dèficit)	154.848,00 € (combustible)	340.200,00 € (combustible)
5 anys després (superàvit/dèficit)	258.080,00€ (combustible)	567.000,00 € (combustible)

Pel que fa al dipòsit d'aigua, tindria un cost d' aproximadament 1.000-1500 € que serien amortitzats per l'estalvi de la caldera de biomassa

10.- Estalvi total

	Biomassa	Solar fotovoltaica	Total (5 anys)
Ajuntament	24.192,00 €	2.147,85 €	26,399,85 €
Guarderia municipal	308.920,00 €	-	308.920,00 €
Residència Avis	309.000,00 €	3.311,765 €	312.311,765 €
Casa Cultura	237.260,00 €	5.092,653 €	242.352,653 €
Camp Futbol	72.900,00 €	-	72.900,00 €
Piscina Coberta	309.000,00 €	5.140, 089 €	314.140,00 €
Poliesportiu	309.000,00 €	-	309.000,00 €
Total	1.570.272 €	15.692,357 €	1.586.024,268 €

11.- Conclusió

Fent aquest treball m'he adonat que el poble té una despesa energètica molt important i que fent una inversió es podria estalviar una gran quantitat de diners que servrien per millorar infraestructures del poble, tornar deutes, etc.

M'han sorprès molt aquestes instal·lacions i crec que es podria intentar promocionar-les d'alguna o altra manera.

Finalment, crec que s'hauria de fer un estudi més "a fons", ja que podrien sorgir altres problemes com la falta de pressupost o, fins i tot, la manca d'espai en alguns edificis per acollir aquestes instal·lacions

12.- Fonts d'informació

Tota la informació d'aquest treball (dades) així com els diferents preus de les instal·lacions, materials i altres costos han estat consultats a Internet.

Algunes de les pàgines consultades han estat:

http://ca.wikipedia.org/wiki/Energia_solar

http://es.wikipedia.org/wiki/Pellet_de_madera

[http://www.endesaonline.com/ES/Hogares/teofrece/luz/ofertas_luz/menor10/ahorro_directo/index.as](http://www.endesaonline.com/ES/Hogares/teofrece/luz/ofertas_luz/menor10/ahorro_directo/index.asp)

[p](#)

<http://www.jardin-garantia.es/recuperacion-agua-lluvia/buscador-de-productos.html>