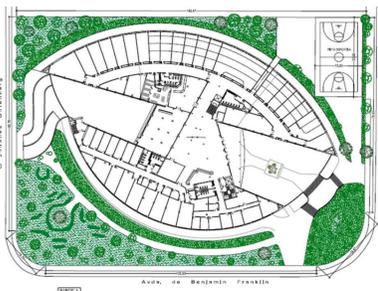


Estudio de eficiencia energética en un edificio docente de uso público

Introducción

El edificio objeto de estudio está situado en la avenida Benjamin Franklin Nº 18, en el parque tecnológico de Paterna, Valencia. El acceso a la zona desde Valencia se realiza a través de la Autovía de Ademuz (CV- 35), tomando la salida 9A, a una distancia de unos 13 kilómetros del centro de Valencia. Su orientación principal es Este/Oeste, estando su entrada en la zona sur del edificio.



Objetivos

El objetivo del presente proyecto es el de reducir el consumo energético de un edificio de uso público en la localidad de Paterna, Valencia. Con ello se pretende adaptar a la normativa y rentabilizar las mejoras energéticas económicamente, de tal manera que sean amortizables en un periodo de tiempo razonable. Por lo tanto, este proyecto solo se realizará en un futuro si la propiedad lo considera rentable económicamente. Para ello, el presupuesto tiene que estar en consonancia con la rentabilidad y el tiempo de retorno de la inversión, analizando detalladamente que aspectos son los que realmente deben de ser mejorados, tanto por el gasto energético que suponen como por su viabilidad a la hora de llevarlos a cabo, realizando un estudio económico a posteriori para calcular el tiempo de retorno de dicha inversión inicial. Este trabajo deberá de tratar los temas antes mencionados de forma clara y concisa, desmenuzando cada una de sus partes de forma detallada para facilitar la toma de decisiones del cliente a la hora de realizar este proyecto, dándole la posibilidad de que realice todo el conjunto de medidas o solo las que a él le interesen, enfatizando de forma clara el ahorro energético que dichas medidas suponen y el tiempo de retorno de la inversión a realizar.

Propuestas de mejora

Aislamiento en cubierta

Poliestireno extruido



Se trata de una cubierta plana e invertida con acabado pesado de grava. Carece de aislamiento térmico, con lo que la mejora va a consistir en la adición de una capa de poliestireno expandido.

$\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 Ahorro= 6,16 $\text{W/m}^2 \text{ K}$
 Coste de la inversión= **31.530,38 €**
 Ahorro anual= **4.099,09 €**

Retorno de la inversión de cubierta

Balance inversión	-	31.530,38 €
Año 1	-	27.431,29 €
Año 2	-	23.332,20 €
Año 3	-	19.233,12 €
Año 4	-	15.134,03 €
Año 5	-	11.034,95 €
Año 6	-	6.935,86 €
Año 7	-	2.836,78 €
Año 8	1.262,31 €	
Año 9	5.361,39 €	
Año 10	9.460,48 €	

Se amortiza en 7 años y 252 días

Aislamiento en fachada

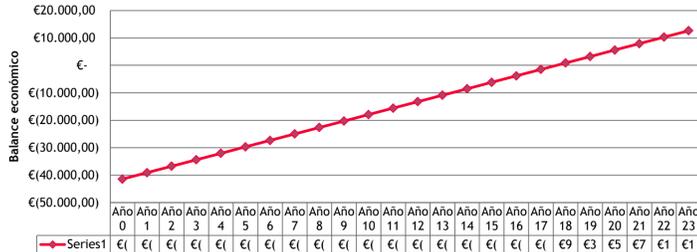
Sistema Cotetern



La transmitancia de la fachada puede mejorarse añadiendo aislamiento térmico por el exterior, lo cual no requiere de grandes obras permitiendo que continúe la actividad en el edificio. Este sistema se basa en la adhesión de placas aislantes a la cara exterior del soporte, protegida con una malla y material de acabado

$\lambda = 0,03 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
 Ahorro= 4,30 $\text{W/m}^2 \text{ K}$
 Coste de la inversión= **41.430,00 €**
 Ahorro anual= **2.352,00 €**

Retorno de la inversión de fachada



Se amortiza en 17 años y 223 días

Iluminación LED

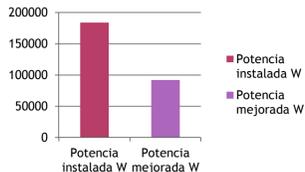


El cambio a iluminación LED supone una mejora notable de ahorro energético en el edificio, si se compara con la iluminación existente de tubos fluorescentes, focos halógenos o bombillas incandescentes.

Como puede apreciarse en las siguientes gráficas, el consumo y gasto puede reducirse prácticamente a la mitad substituyendo la iluminación existente por LED

Zonas	Inversión	Ahorro anual
Garaje	564,12	433,48
Cafetería	149,7	769,05
Aulas	17909,89	2954,38
Entrada	555,28	481,65
Jardín	416,46	313,07
Perímetro	523,95	590,02
TOTAL=	20.119,40 €	5.541,65 €

Se amortiza en 3 años y 230 días



Energía fotovoltaica

Placas fotovoltaicas



Como apoyo a la iluminación LED se instalarán placas fotovoltaicas que cubran el consumo eléctrico de la iluminación de los focos de la entrada principal, el jardín y las luminarias en los alrededores del edificio

Potencia Placa W	Nº Placa	Coste Placa	Coste Inversión	Ahorro anual
130	6,00	160,00 €	960,00 €	293,00 €

Se amortiza en 3 años y 103 días



Energía solar

Placas solares



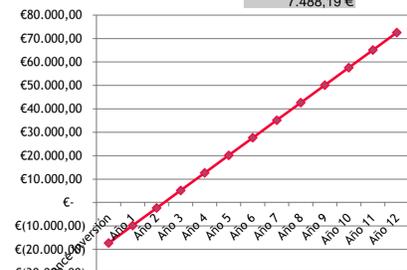
El consumo de ACS del edificio se suplirá con la instalación de placas solares que cubran la capacidad demandada calculada previamente. La situación del edificio es óptima para su colocación ya que no hay ningún obstáculo cercano que reste horas de sol y pueden situarse con orientación Este con una inclinación ideal de 45°.

Se amortiza en 2 años y 110 días

Demanda L/h	L/placa h	nº Placas	Coste/Placa	Coste depósito	Coste Inversión	Ahorro anual
725	50	15,00	844,00 €	4.628,00 €	17.288,00 €	7.488,19 €

Retorno de la inversión de cubierta

Balance Inversión	-	17.288,00 €
Año 1	-	9.799,81 €
Año 2	-	2.311,62 €
Año 3	-	5.176,57 €
Año 4	-	12.664,76 €
Año 5	-	20.152,94 €
Año 6	-	27.641,13 €
Año 7	-	35.129,32 €
Año 8	-	42.617,51 €
Año 9	-	50.105,70 €
Año 10	-	57.593,89 €



Vidrios aislantes

Vidrios Planitherm+coollite



Los cristales de los huecos de fachada son dobles de climalit 4/6/4. Se van a substituir por climalit 4/12/4/12/4 con aislamiento térmico en una de sus caras, consistente en una capa metálica transparente e incolora. Además la tecnología coollite permite tener un control solar den los vidrios impidiendo que se sobrecalienten. Excesivamente.

Tipo de cristal	U W/k m2	Rt W/k m2	T ext	T int	q W/k m2
Climalit 4/6/4	3,3	0,30	37	22	49,5
Climalit + Planitherm 4/12/4/12/4	0,7	1,42857143	37	22	10,5

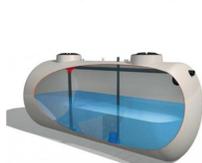
Ahorro= 39 W/k m^2

Precio Planitherm	Superficie cristales	Coste inversión	Ahorro anual
53,00 €/m²	202,77 m²	10.746,81 €	1.043,52 €

Se amortiza en 10 años y 106 días

Recogida de aguas pluviales

Red separativa+depósito



Debido a la gran superficie de cubierta y a la necesidad de regar la amplia zona ajardinada, se pretende realizar obras para cambiar la red de evacuación mixta por una separativa que almacene el agua de lluvia para riego. Para ello se preverá un depósito para dicho almacenamiento.

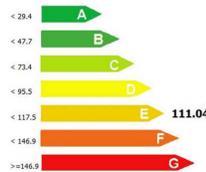
Litros recogidos anualmente en Valencia por m²	Metros cuadrados de cubierta	Agua total recogida anualmente	Coste agua €/L	Ahorro anual	Coste inversión (Depósito 200m3)
475	5.045	2.396.375	0,001292	3.096,12 €	30.000,00 €

Se amortiza en 9 años y 252 días

Certificación energética inicial

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO2/m2



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m2)	0,0	A
Demanda de refrigeración (kWh/m2)	74,35	E
Emissiones de calefacción (kg CO2/m2)	0,0	A
Emissiones de refrigeración (kg CO2/m2)	47,78	G
Emissiones de ACS (kg CO2/m2)	0,0	A
Emissiones de Iluminación (kg CO2/m2)	63,26	D

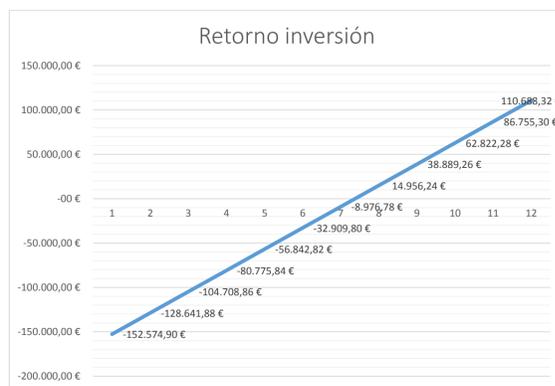
Inversión inicial y ahorro anual Total

	INVERSIÓN	AHORRO ANUAL
Aislamiento en cubierta	31.530,38 €	4.099,09 €
Aislamiento en fachada	41.430,00 €	2.352,00 €
Iluminación LED	20.119,40 €	5.541,65 €
Placas Fotovoltaicas	1.460,31 €	312,45 €
Placas solares ACS	17.288,00 €	7.488,19 €
Red recogida de aguas	30.000,00 €	3.096,12 €
Doblado de Ventanas	10.746,81 €	1.043,52 €
TOTAL	152.574,90 €	23.933,02 €

Amortización de la inversión total

Blance Inversión=	-152.574,90 €
Año 1	-128.641,88 €
Año 2	-104.708,86 €
Año 3	-80.775,84 €
Año 4	-56.842,82 €
Año 5	-32.909,80 €
Año 6	-8.976,78 €
Año 7	14.956,24 €
Año 8	38.889,26 €
Año 9	62.822,28 €
Año 10	86.755,30 €
Año 11	110.688,32 €

Se amortiza en 6 años y 137 días



Certificación energética final

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	1,6 A	0,0 A	-100 %
Demanda de refrigeración	49,0 C	67,1 D	27,0 %
Emissiones de calefacción	0,8 A	0,0 A	-100 %
Emissiones de refrigeración	31,5 E	43,1 F	27,0 %
Emissiones de ACS	0,0 A	0,0 A	0 %
Emissiones de iluminación	24,8 B	50,5 C	51,0 %
EMISIONES GLOBALES	57,1 C	93,6 D	39,0 %

En la calificación energética final se obtiene una letra C, dos letras de mejora respecto a la certificación inicial