



# PROYECTO CASA EFICIENTE

---

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID

Estación de Guimorcondo s/n AVILA

c/ Tornos s/n CUENCA

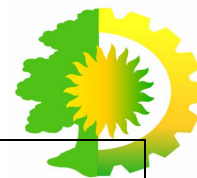
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)

Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982

Tel: 920208318

Móvil: 658779202

[info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## DESCRIPCIÓN GENERAL

En el proyecto que a continuación exponemos buscamos la integración en la vivienda de los sistemas de ahorro energético que en la actualidad disponemos ahorrando en la factura energética de la vivienda y respetando el medio ambiente creando una vivienda de emisiones contaminantes CERO.

El sistema combinado eficiente que queremos incorporar a la vivienda consta de los siguientes subsistemas:

1. *Energía Solar Térmica*: Mediante la instalación de captadores solares lograremos un ahorro casi total en el consumo de Agua Caliente Sanitaria .
2. *Energía Solar Fotovoltaica + Energía Eólica*: Mediante módulos fotovoltaicos apoyado con un molino de viento y las baterías correspondientes lograremos dotar a la vivienda de la energía eléctrica necesaria para el gasto diario de ésta.
3. *Calefacción por Suelo Radiante*: Con este tipo de calefacción conseguimos reducir considerablemente el consumo de caldera con una calidad de vida superior a la calefacción tradicional por radiadores.
4. *Caldera de Biomasa*: Este tipo de caldera consumen pellets que son un combustible respetable con el medio ambiente con un coste menor que los combustibles actuales y con emisiones contaminantes neutras.

La vivienda en la que aplicaremos este tipo de sistemas será una vivienda típica con las siguientes características:

- Zona Centro.
- Vivienda unifamiliar de 150 m<sup>2</sup> de vivienda en dos plantas.
- Número de ocupantes de la vivienda: 5
- Tejado orientado al Sur con unos 30º de inclinación y un tamaño de 50 m<sup>2</sup>.
- Disponemos de cuarto de caldera donde se ubicarán los elementos del sistema combinado.

A continuación enumeraremos los subsistemas uno a uno calculando los elementos necesarios para cada sistema, igualmente realizaremos un presupuesto orientativo de cada uno de ellos enumerando los elementos necesarios para cada caso, los materiales presupuestados serán de la más alta calidad del mercado con una eficiencia y durabilidad avalada por el fabricante. Finalizaremos realizando un estudio de viabilidad de este tipo de sistema combinado.

---

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID

Estación de Guimorcondo s/n AVILA

c/ Tornos s/n CUENCA

[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)

Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982

Tel: 920208318

Móvil: 658779202

[info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## SUBSISTEMA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA:

Buscamos aprovechar un espacio de la vivienda inerte como es el tejado de vivienda aprovechando así la gran radiación que disponemos en nuestro país. Hay que tener en cuenta que en el nuevo RITE se obliga a la instalación de energía solar para Agua Caliente Sanitaria (ACS a partir de ahora), con esta instalación cumpliríamos sobradamente los requisitos de este nuevo documento.



El sistema se compone de una serie de captadores solares situados en el tejado (También podríamos utilizar un terreno anexo a la vivienda), se instalarán dos tuberías de cobre con su aislante correspondiente entre los captadores y el cuarto de calderas, el resto de componentes del sistema (Depósitos, bombas, regulación...) irán en el cuarto de calderas.

En el dimensionado de la instalación sólo tendremos en cuenta las necesidades para el. Buscaremos un ahorro en el consumo de la vivienda para ACS en un 75% para el ACS.

Tendremos en cuenta las siguientes datos de partida:

Número de ocupantes:	5
Consumo por ocupante [L/día]:	40
Consumo de agua a máxima ocupación [L/día]:	200
Temperatura de utilización [°C]:	60

Con un captador solar altamente eficiente y un diseño de instalación como vemos a continuación:

$$\text{Curva de rendimiento del colector: } r = 0,75 - 2,15 * (t_e - t_a) / I_t$$

$t_e$ :	Temperatura de entrada del fluido al colector
$t_a$ :	Temperatura media ambiente
$I_t$ :	Radiación en [W/m <sup>2</sup> ]

Factor de eficiencia del colector:	0,75
Coefficiente global de pérdida [W/(m <sup>2</sup> ·°C)]:	2,15
Volumen de acumulación [L/m <sup>2</sup> ]:	45
Caudal en circuito primario [(L/h)/m <sup>2</sup> ] - [(Kg/h)/m <sup>2</sup> ]:	50
Caudal en circuito secundario [(L/h)/m <sup>2</sup> ] - [(Kg/h)/m <sup>2</sup> ]:	46
Calor específico en circuito primario [Kcal/(Kg·°C)]:	0,9
Calor específico en circuito secundario [Kcal/(Kg·°C)]:	1
Eficiencia del intercambiador:	0,8

Una vez realizados los cálculos necesarios teniendo en cuenta el CTE y el RITE llegamos a la conclusión que necesitamos los siguientes componentes:

Número de colectores:	2
Area colectores [m <sup>2</sup> ]:	4,40
Inclinación [°]:	30
Volumen de acumulación [L]:	200

---

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID	Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982
Estación de Guimorcondo s/n AVILA	Tel: 920208318
c/ Tornos s/n CUENCA	Móvil: 658779202
<a href="http://www.gamon-innovacion.com">www.gamon-innovacion.com</a>	<a href="mailto:info@gamon-innovacion.com">info@gamon-innovacion.com</a>



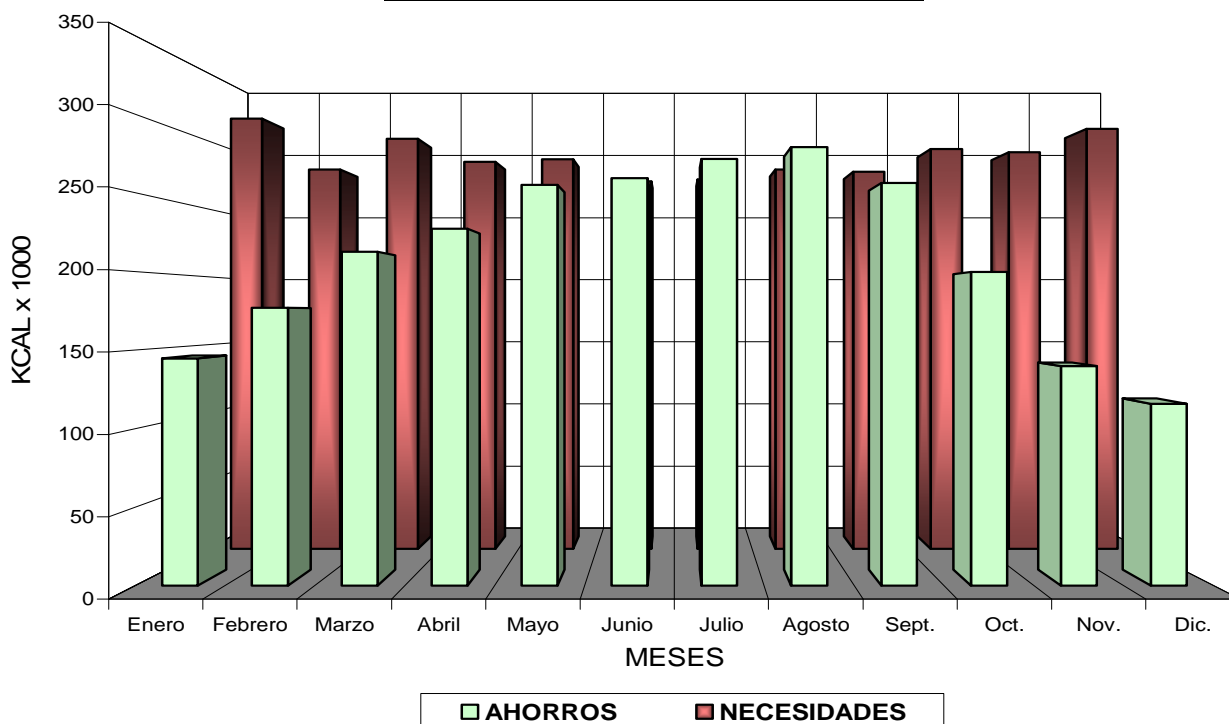
Calculamos el ahorro que obtenemos con el método F-Chart:

➤ ACS:

Número de colectores: 2  
 Área colectores [m<sup>2</sup>]: 4,40  
 Inclinación [°]: 30  
 Volumen de acumulación [L]: 200

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ener. Nec. [Kcal-1000]:	316	279	301	284	286	270	272	279	277	294	292	309	3.459
Ahorros [Kcal-1000]:	145	177	213	227	255	259	272	279	256	200	140	116	2.538
Ahorros [%]:	45,8	63,4	70,5	79,9	89,1	96,0	100,0	100,0	92,4	67,9	48,0	37,5	73,4

### NECESIDADES Y AHORROS



→ Conseguimos un ahorro en el consumo de ACS cercano al 75% del consumo anual.

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



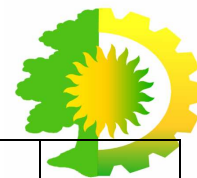
Calculamos el coste del sistema para el subsistema ACS, calefacción y piscina:

**PRESUPUESTO DEL SUBSISTEMA SOLAR TÉRMICO:**

<b>CANT</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Ref.</b>	<b>€/unid</b>	<b>€/total</b>
<b><i>Campo de Captación y fijación SOLAHART</i></b>				
2	<b>Captador Solar Plano Mod. S-21(2,2 m<sup>2</sup>) Medidas: 2x1,15m</b>		<b>570</b>	<b>1140</b>
2	<b>Soporte para tejado y químico sellante HILT</b>		<b>110</b>	<b>220</b>
2	<b>Accesorios de unión de captador.</b>		<b>30</b>	<b>60</b>
<b><i>Acumulación Agua Caliente/Calefacción. DUGOPA</i></b>				
1	<b>Interacumulador en Acero Vitrificado especial Solar distribuida de 200 litros.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serpentín de alto rendimiento</li> <li>- Boca de inspección superior.</li> <li>- Protección catódica.</li> <li>- Aislamiento con espuma PU</li> <li>- Garantía 5 años</li> </ul>		<b>950</b>	<b>950</b>
<b><i>Regulación, Control y Material Eléctrico. RESOL</i></b>				
1	<b>Central Solar DELTA SOL BS Incl. Vainas y Sondas</b>		<b>240</b>	<b>240</b>
1	<b>Material eléctrico, cableado, automático</b>		<b>100</b>	<b>100</b>
<b><i>Grupos solares y de circulación. RESOL</i></b>				
1	<b>Grupo de retorno FLOW-CON B :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba WILO ST 25/60</li> <li>- Caudalímetro</li> <li>- 2 termómetros</li> <li>- 2 Válvulas de esfera.</li> <li>- Válvula de llenado-vaciado</li> <li>- Grupo de seguridad</li> <li>- Manómetro.</li> <li>- Doble tapa de aislamiento</li> </ul>		<b>480</b>	<b>480</b>
<b><i>Materiales Varios</i></b>				
1	<b>Tuberías y Accesorios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobre 22 mm.</li> <li>- Wirsbo PEX 20 mm</li> </ul>		<b>550</b>	<b>550</b>

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



20 l.	Fluido circuito primario. (34° bajo cero) lubricante y anticongelante.		4 €/lit.	80
20 m	Aislante para Exterior ARMAFLEX HT (S) 20mm		7 €/m	140
20 m	Aislante para Interior ARMAFLEX SH		3€/m	60
1	Valvulería en general		250	250
<b>Otros Conceptos</b>				
1	Instalación y puesta en marcha			710
<b>TOTAL A PAGAR (IVA no incluido)</b>				<b>4980 €</b>

*\*IVA NO INCLUIDO*

### SUBSISTEMA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y ENERGÍA EÓLICA:

Al igual que con el subsistema térmico buscamos aprovechar un espacio de la vivienda inerte como es el tejado de vivienda aprovechando así la gran radiación que disponemos en nuestro país, lo complementamos con un molino eólico que en los periodos menos soleados nos ayudará a mantener las necesidades eléctricas de la vivienda. El sistema se compone de una serie de módulos fotovoltaicos que se ubicarán en el tejado (También podríamos utilizar un terreno anexo a la vivienda) y de un molino anexo a la vivienda, se instalará el cableado necesario entre los módulos/molino y el cuarto de calderas, en éste se situarán el resto de componentes de la instalación (Baterías, regulación, protección,...).



Para realizar el dimensionado y posterior presupuesto de la instalación un punto muy delicado es el cálculo de las necesidades de la vivienda. Es muy importante conocer bien los consumos de la vivienda y el periodo de utilización de ésta. El usuario debe conocer que un aumento del consumo de la vivienda una vez realizado la instalación puede afectar al correcto funcionamiento de ésta. Aún así una ventaja de este tipo de instalaciones es que es fácilmente ampliable.

Tomaremos los siguientes consumos medios sin excedernos ya que un consumo elevado dispararía el coste del sistema, con lo cual un consumo típico de una vivienda sería el siguiente (El consumo medio de una vivienda en España son 2200Wh/día):

---

#### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID      Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA      Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA      Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)      [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



### Datos de la instalación

Provincia o capital de provincia	Cuenca	Inclinación del colectores:	30
Latitud:	40,05	Tensión Nominal (V):	24
Orientación (Con el Sur, 0°-60°)	0	Sistema:	Hibrido
T° amb.min:	-7	Apoyo (%):	25
T° amb.max:	33	Autonomía Deseada (días):	3

### Consumos Energéticos

Equipo	CC/CA	Ud	Potencia (W)	Potencia Acumulada	Horas al día	Total (Wh)	Total (Ah)
Nevera Combi 200 L (Bajo Consumo)	CA	1	60	67	6,00	400,00	16,67
Bombillas de 20 W (bajo consumo)	CA	0	15	0	4,00	0,00	0,00
Bombillas de 15 W (bajo consumo)	CA	0	15	0	4,00	0,00	0,00
Bombillas de 11 W (bajo consumo)	CA	10	11	122	2,00	244,44	10,19
Radio (5-25W)	CA	1	25	28	0,00	0,00	0,00
Televisor	CA	1	80	89	3,00	266,67	11,11
Lavadora en frio (1 ciclo)	CA	0	400	0	0,00	0,00	0,00
Microondas	CA	1	700	778	0,20	155,56	6,48
Vitrocerámica	CA	0	3000	0	1,00	0,00	0,00
Caldera	CA	1	100	111	6,00	666,67	27,78
Nevera 12V	CA	0	165	0	1,00	0,00	0,00
Nevera/congelador	CA	0	380	0	1,00	0,00	0,00
Varios	CA	1	1000	1111	1,00	1111,11	46,30

Indice de Cálculo:	0,8
Rendimiento Instalación:	70%

<b>Total (Wh/día)</b>	<b>2844,4</b>
<b>Total (Ah/día)</b>	<b>118,5</b>
<b>Potencia Simultánea (W<sub>CA</sub>)</b>	<b>2305,6</b>

Mes	Ocupación (Días x Semana)	H.S.P	Energía a producir en Paneles	
			(Wh/semana)	(Wh/día)
Ene	7	2,20	21333	3048
Feb	7	3,08	21333	3048
Mar	7	4,19	21333	3048
Abr	7	5,17	21333	3048
May	7	5,25	21333	3048
Jun	7	5,99	21333	3048
Jul	7	7,18	21333	3048
Ago	7	6,75	21333	3048
Sep	7	5,83	21333	3048
Oct	7	4,17	21333	3048
Nov	7	2,86	21333	3048
Dic	7	2,15	21333	3048

\* *En principio no añadimos la vitrocerámica ya que supone un incremento de la instalación considerable, es mucho más viable una cocina de gas.*

Muy importante a la hora de dimensionar la instalación son los siguientes datos:

➤ Periodo de utilización de la vivienda:	ANUAL
➤ Días de autonomía (Sin sol):	3
➤ Voltaje de los electrodomésticos:	220 V
➤ Potencia de los módulos fotovoltaicos:	120W
➤ Potencia del generador eólico	600 W
➤ Tensión de los módulos fotovoltaicos:	24V
➤ Capacidad nominal de baterías:	600Ah
➤ Tensión nominal de baterías:	2V

Con estos datos realizamos el dimensionado de los componentes mediante método F.Chart:

#### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



### Generador Fotovoltaico

Módulo Utilizado: .... 120Wp - 12V Tipo: POLICRISTALINO

Potencia (Wp):	120
V <sub>NOMINAL</sub> (V):	12
V <sub>MAX</sub> (V):	17,6
I <sub>MAX</sub> (Amp):	6,8
I <sub>SC</sub> (Amp):	7,3
V <sub>OC</sub> (V):	22
Referencia Ibersolar:	<b>TO1250W120</b>
Fabricante:	TOTAL ENERGIE

N <sub>PP</sub>	5
N <sub>PS</sub>	2
N <sub>TP</sub>	10
W <sub>P(FV)</sub>	1200

### Acumulador Estacionario

Capacidad Total (Ah): 958 C-100 C20/Isc < 25 913 C-20

Tipo: Pb-Acido Ventilada

Capacidad (Ah): 930 C-100 620 C-20

Referencia Ibersolar: B OPZS2600

Voltaje: 2

Profundidad de Descarga (Max): 80%

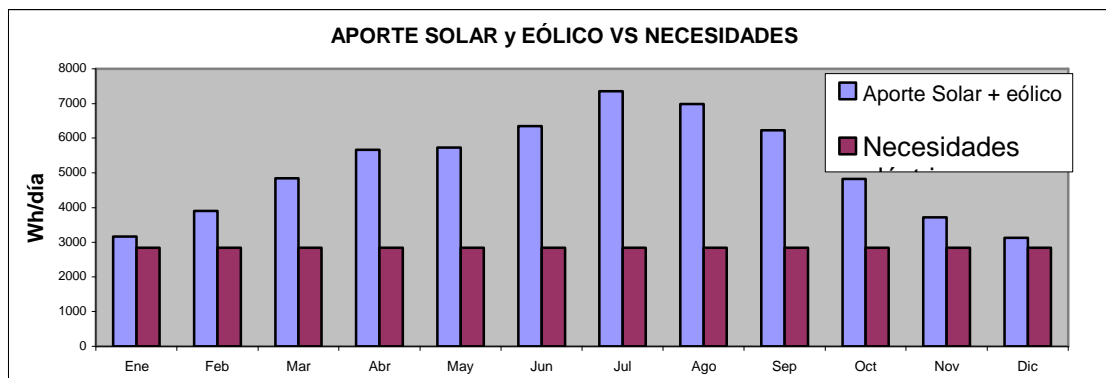
N <sub>BP</sub>	1
N <sub>BS</sub>	12
N <sub>TB</sub>	12

A esto hay que aumentar la aportación del Molino de viento que será de media la siguiente:

	Velocidad Media	Potencia	Cantidad	
Aerogenerador I-600	5	120	1	1320 Wh/día

MES	Necesidades	Solar	Eólica	TOTAL	Rendimiento
	Wh/día	Wh/día			
Ene	2844	1845	1320	3165	111,3
Feb	2844	2587	1320	3907	137,4
Mar	2844	3522	1320	4842	170,2
Abr	2844	4344	1320	5664	199,1
May	2844	4407	1320	5727	201,3
Jun	2844	5031	1320	6351	223,3
Jul	2844	6033	1320	7353	258,5
Ago	2844	5672	1320	6992	245,8
Sep	2844	4900	1320	6220	218,7
Oct	2844	3502	1320	4822	169,5
Nov	2844	2402	1320	3722	130,9
Dic	2844	1810	1320	3130	110,0

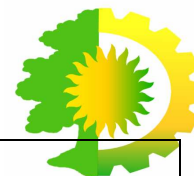
Llegamos a un rendimiento total en el sistema híbrido de:



Vamos a ver el presupuesto para todos los componentes de la instalación:

#### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



**PRESUPUESTO DEL SUBSISTEMA FOTOVOLTAICO:**

<b>CANT</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Ref.</b>	<b>€/unid</b>	<b>€/total</b>
<b><i>Campo de Captación y Eólico</i></b>				
10	Módulo fotovoltaico Alto Rendimiento Monocristalino 12V 120Wp. HP120. Rend: 16,36%	F1/15PX120	690	6900
10	Estructura de fijación para tejado y químico sellante marca HILT		150	1500
1	Aerogenerador Incl. 600W 12v, 2 palas, con regulador digital		2650	2650
1	Torre de P400 7 metros		850	850
<b><i>Acumulación/Baterías TAB.</i></b>				
12	Batería Estacionaria Translucida TAB Mod. 6OPZS 600 2V 900A (C100).		395	4740
12	Bornas y cableado de conexionado		12	144
<b><i>Regulador de carga e Inversor</i></b>				
1	Reg. carga PRS3030 LCD <i>STECA</i> 12/24 V. 30A con display	F3/16PRS303	220	220
1	Inversor <i>SUNSET</i> 2200W 24V DC/230V AC. 2200 W (3000Wp)		2500	2500
<b><i>Materiales Varios</i></b>				
1	Cableado de conexión. 16 y 8 mm		295	295
1	Accesorios de fijación y protección de cableado		60	60
1	Automático, fusibles y demás elementos de protección		295	295
<b><i>Otros Conceptos</i></b>				
1	Instalación y puesta en marcha		1430	1430
<b>TOTAL A PAGAR (IVA no incluido)</b>				<b>21584 €</b>

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## SUBSISTEMA SUELO RADIANTE:

Este tipo de calefacción es el ideal para acoplar al subsistema Solar Térmico ya que el Suelo Radiante trabaja a baja temperatura (40°-45°) temperatura que puede alcanzar perfectamente el sistema solar aún en pleno invierno. Además, aunque el coste inicial de este tipo de calefacción es superior a la calefacción tradicional, el Suelo Radiante tiene numerosas ventajas con respecto a la calefacción por radiadores, a continuación enumeraremos las más destacadas:

- No existen elementos de calefacción visibles (radiadores, fan-coils,...), estéticamente beneficia a la vivienda
- El calor que desprende este tipo de calefacción se reparte uniformemente por toda la vivienda, no reseca el ambiente ni crea turbulencias en el aire.
- El calor se distribuye hasta los 2,5 metros de altura con lo cual resulta ideal para la calefacción de grandes volúmenes (salones, escaleras,...) evitando pérdidas al no crearse bolsas de aire caliente en los techos.
- Bajo mantenimiento y gran durabilidad.
- Sin duda, este tipo de sistema ahorran combustible, entre otras cosas porque el suelo tiene una inercia muy importante y una vez calentado la pérdida de calor es mucho menor que los medios tradicionales que únicamente calientan el aire alrededor de los elementos calefactores.



Para realizar el cálculo tenemos en cuenta los siguientes valores medios para una vivienda de 150m<sup>2</sup>:

**a) Zonas climáticas.**

Según la Norma Básica NBE-CT-79, la zona basada en los grados/día con base 15, en relación a las temperaturas mínimas medidas del mes de enero

**b) Temperaturas de cálculo.**

Temperatura exterior = -3,4°C aprox. (según UNE 100-001-85).

Temperatura interior = 21°C

Temperatura del terreno = 6°C (según NTE-CT79).

Temperatura con locales no calefactados = 10°C (estimación)

**c) Coeficiente de transmisión.**

Se ha considerado según las composiciones de los cerramientos resultando los siguientes:

Fachadas	0.5 kcal/h°Cm <sup>2</sup>	Forjado suelo	1.05 kcal/h°Cm <sup>2</sup>
Ventanas	3.4 kcal/h°Cm <sup>2</sup>	Forjado techos	1.3 kcal/h°Cm <sup>2</sup>
Cubierta	0.55 kcal/h°Cm <sup>2</sup>	Medianerías	1.66 kcal/h°Cm <sup>2</sup>

**d) Niveles de ventilación.**

Se han considerado para nuestro cálculo los siguientes

Aseos y cocina	1,5 renovación/h
Salón	1,2 renovación/h
Resto de la vivienda	1,0 renovación/h

**e) Niveles de infiltración.**

Las carpinterías de las viviendas se han definido de clase A-2, considerando una permeabilidad del aire de 12 m<sup>3</sup>/h para una diferencia de presión de 100 Pa y una velocidad del viento en la zona de 4.4 m/s

**f) Coeficientes de mayoración.**

Por orientación se han tomado: Sur 0% Este 10%  
Oeste 5% Norte 15%

Por intermitencia se ha considerado un 15 %

**POTENCIA CALORÍFICA NECESARIA:**

13.920	Wattios
12.000	kcal/hora

---

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982

Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318

c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202

[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



Vamos a calcular el presupuesto aproximado de la instalación, para realizar un presupuesto exhaustivo se necesitan los planos de la vivienda, aún así para una vivienda media el presupuesto es el siguiente:

**PRESUPUESTO SUBSISTEMA SUELO RADIANTE (150 m<sup>2</sup>)**

<b>CANT</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>Ref.</b>	<b>€/unid</b>	<b>€/total</b>
<b>Sistema de distribución del calor por suelo</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubo de polietileno reticulado por peróxido.</li> <li>- Placa aislante, moldeada y plastificada.</li> <li>- Franja lateral aislante</li> <li>- Kit Básico de terminales</li> <li>- Modulo de impulsión</li> <li>- Adaptador</li> <li>- Aditivo para mortero</li> </ul>			<b>4125</b>
<b>Red general de distribución</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuberías de polietileno reticulado adaptado.</li> <li>- Tuberías de cobre de diámetro adecuado en los tramos vistos</li> <li>- Aislamiento de las conducciones mediante coquilla del diámetro adecuado.</li> <li>- Accesorios de conexión.</li> <li>- Soportes de las conducciones</li> <li>- Accesorios varios</li> </ul>			<b>562</b>
<b>Kit hidráulico</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba de circulación</li> <li>- Válvula manual de cuatro vías, para mezcla fija.</li> <li>- Termostato ambiental</li> </ul>			<b>762</b>
<b>Regulador por Cronotermostato</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura normal permanente.</li> <li>- Temperatura reducida permanente.</li> <li>- Parada con protección antihielo</li> </ul>			<b>192</b>
<b>Legalización de la instalación</b>				
				<b>390</b>
<b>TOTAL A PAGAR (IVA no incluido)</b>				<b>6031 €</b>

\* No se han contemplado los trabajos de albañilería, si los hubiera.

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID      Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA      Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA      Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)      [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## SUBSISTEMA CALDERA DE BIOMASA:

Con este último subsistema de nuestra casa eficiente vamos a aprovechar la materia vegetal como fuente de Energía Térmica ya que es ecológicamente eficiente y los costes son muy inferiores al uso de combustibles convencionales. El combustible vegetal puede tener distintas texturas aunque lo habitual es el uso de pellets, un granulado de baja humedad y alto poder calorífico, elaborado con restos vegetales. Sustituimos las calderas tradicionales de gasoil, gas,... con el mismo confort y automatización.



Las ventajas de este tipo de calderas son las siguientes:

- Aunque inicialmente el coste es mayor a las calderas tradicionales en el día el consumo se reduce de una manera importante, veamos el ejemplo:
  - Para producir la energía equivalente a un litro de gasóleo se necesitan 2 kg de pellets o 1 litro de gasoil con el siguiente coste:
    - 1 litro de gasoil = 0,68 €
    - 1 kg de pellets = 0,25 €Se puede observar que reducimos el precio en un **50%**.
- Son totalmente automáticas y regulables. Con lo cual el grado de confort es el mismo que con calderas tradicionales, las diferencias se podrán observar a la hora de afrontar los pagos de combustible.
- La biomasa es una fuente de energía renovable su uso no contribuye al calentamiento global, las emisiones contaminantes de CO<sub>2</sub> son neutras ya que produce al entorno únicamente el CO<sub>2</sub> que previamente han absorbido las plantas en su crecimiento.
- La conversión de residuos agrícolas, de la silvicultura, y la basura sólida municipal para la producción energética es un uso eficaz de los residuos que a su vez reduce significativamente el problema de la disposición de basura, particularmente en áreas municipales.
- La biomasa es un recurso doméstico, que no está afectado por fluctuaciones de precio a nivel mundial o por las incertidumbres producidas por las fuentes de combustibles importados. Los cultivos para energía perennes (las hierbas y árboles) tienen consecuencias para el medio ambiente más bajas que los cultivos agrícolas convencionales.



---

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID      Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
Estación de Guimorcondo s/n AVILA      Tel: 920208318  
c/ Tornos s/n CUENCA      Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)      [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



Realizamos el presupuesto correspondiente a esta partida:

**PRESUPUESTO SUBSISTEMA CALDERA BIOMASA**

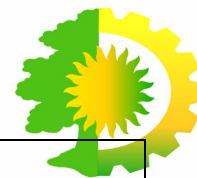
CANT	CONCEPTO	Ref.	€/unid	€/total
<i>Sistema de calefacción</i>				
1	Caldera BASIC 18Kw Marca EDILKAMIN		3950	3950
<i>Materiales Varios</i>				
1	Tuberías y Accesorios Cobre. 18 mm		620	620
40 l.	Fluido circuito primario. (20º bajo cero) lubrificante y anticongelante.		4 €/lit.	160
1	Valvulería en general		220	220
<i>Otros Conceptos</i>				
1	Instalación y puesta en marcha		730	730
<b>TOTAL A PAGAR (IVA no incluido)</b>				<b>6752 €</b>

**PRESUPUESTO SISTEMA COMBINADO**

- **SUBSISTEMA SOLAR TÉRMICO .....4980 €**
- **SUBSISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO.....21584 €**
- **SUBSISTEMA SUELO RADIANTE.....6031 €**
- **SUBSISTEMA CALDERA BIOMASA.....6752 €**
  
- **SISTEMA COMBINADO EFICIENTE..... 39347€**

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID      Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA      Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA      Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)      [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## VIABILIDAD DEL SISTEMA COMBINADO

Para calcular la viabilidad de este tipo de sistemas hay que tener en cuenta muchas variables, como son el coste inicial de una vivienda con o sin sistema combinado eficiente, los costes anuales de cada uno de los servicios, el mantenimiento de estos,... A continuación calcularemos aproximadamente estas variables en ambos tipos de viviendas y finalmente compararemos ambas calculando el periodo de amortización del SCE:

➤ Coste anual vivienda no eficiente:

- Electricidad:
  - Conexión y legalización: 1500 €
  - Factura de luz aproximado anual : 600 €/año
  - Subida anual de la factura: 10%
- Calefacción:
  - Caldera y calefacción por radiadores: 10500 €
  - Consumo anual de gasoil: 2000 l.
  - Coste litro de gasoil 2008-02-21 0,75€/l
  - Subida media anual de gasoil: 15%
- Mantenimiento 300€/año

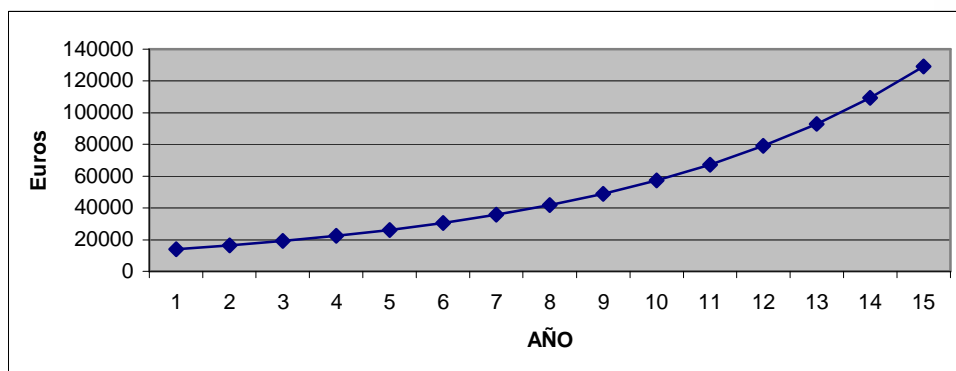
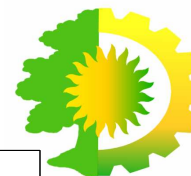
Vemos el gráfico de costes año a año:

AÑO	casa no eficiente (coste fijo 12000)	electricidad	gasoil	Mantenimiento
1	14100	600	1500	300
2	16488,0	663,0	1725,0	315
3	19254,2	696,2	2070,0	330
4	22469,1	731,0	2484,0	345
5	26217,4	767,5	2980,8	360
6	30600,3	805,9	3577,0	375
7	35738,8	846,2	4292,4	390
8	41778,1	888,5	5150,8	405
9	48892,0	932,9	6181,0	420
10	57288,7	979,6	7417,2	435
11	67217,9	1028,5	8900,6	450
12	78978,6	1080,0	10680,7	465
13	92929,4	1134,0	12816,9	480
14	109500,3	1190,7	15380,3	495
15	129206,9	1250,2	18456,3	510

---

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



➤ Coste anual vivienda eficiente:

(NO TENEMOS EN CUENTA SUBVENCIONES O AYUDAS)

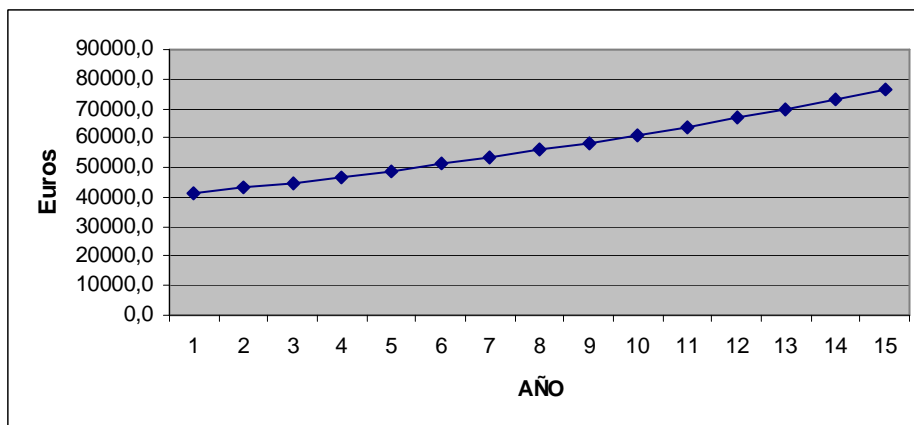
- Electricidad:
  - Conexión y legalización: 0
  - Coste Instalación Fotovoltaica 21584
  - Factura de luz aproximado anual : 0 €/año
- Calefacción:
  - Caldera de biomasa y calefacción por SR: 12783 €
  - Instalación solar térmica: 4980 €
  - Consumo anual de pellets: 3500 Kg.
  - Coste kg de pellets 2007 0,25€/kg
  - Subida media anual de pellets: 4%
- Mantenimiento del sistema total 600€/año
- Consumo butano para cocina 300€/año

Vemos el gráfico de costes año a año:

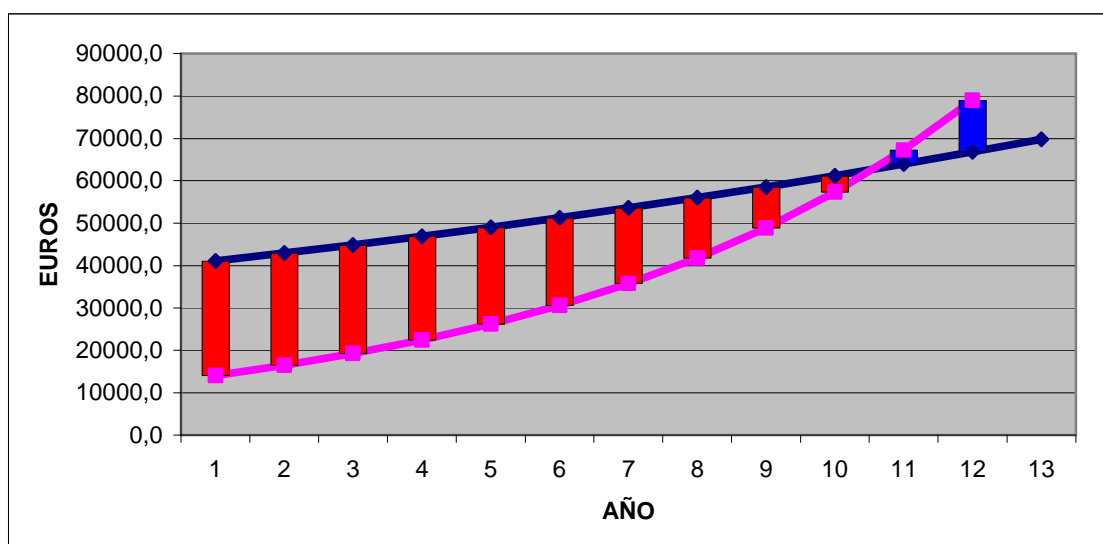
AÑO	casa eficiente (coste fijo 39047)	electricidad	Pellets	Mantenimiento	Butano para cocina
1	41122,0	0	875	600	300
2	42977,0	0	910,0	630,0	315,0
3	44915,7	0	946,4	661,5	330,8
4	46941,8	0	984,3	694,6	347,3
5	49059,4	0	1023,6	729,3	364,7
6	51272,6	0	1064,6	765,8	382,9
7	53585,8	0	1107,2	804,1	402,0
8	56003,6	0	1151,4	844,3	422,1
9	58530,9	0	1197,5	886,5	443,2
10	61172,4	0	1245,4	930,8	465,4
11	63933,7	0	1295,2	977,3	488,7
12	66820,0	0	1347,0	1026,2	513,1
13	69837,2	0	1400,9	1077,5	538,8
14	72991,2	0	1456,9	1131,4	565,7
15	76288,3	0	1515,2	1188,0	594,0

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

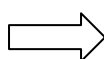
C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
 Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
 c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



Comparamos ambos gráficos para comprobar el periodo de amortización de nuestra vivienda eficiente:



AÑO	RENTABILIDAD
1	-27022,0
2	-26489,0
3	-25661,5
4	-24472,7
5	-22841,9
6	-20672,3
7	-17847,0
8	-14225,6
9	-9638,9
10	-3883,7
11	3284,2
12	12158,6



**RETORNO INVERSIÓN: 10 AÑOS  
SIN TENER EN CUENTA SUBVENCIONES**

**GAMON INNOVACIÓN S.L.**

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID  
Estación de Guimorcondo s/n AVILA  
c/ Tornos s/n CUENCA  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)

Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
Tel: 920208318  
Móvil: 658779202  
[info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



SI TENEMOS EN CUENTA QUE TANTO LA ENERGÍA SOLAR, EÓLICA Y LA BIOMASA TIENEN UNA AYUDA DE UN 30% A FONDO PERDIDO DEL COSTE DE LA INSTALACIÓN, LA AMORTIZACIÓN BAJA HASTA EN UN PAR DE AÑO, ES DECIR QUE EN SIETE-OCCHO AÑOS HABRÍAMOS AMORTIZADO EL SISTEMA Y A PARTIR DE AHÍ SÓLO TENDRÍAMOS UN PEQUEÑO CONSUMO DE PELLETS, BUTANO Y MANTENIMIENTO, SIN OLVIDAR EL BENEFICIO MEDIOAMBIENTAL QUE ESTE TIPO DE INSTALACIONES SUPONEN.

## BENEFICIO MEDIO AMBIENTAL

Con esta vivienda eficiente no sólo conseguimos un ahorro económico, también ayudamos a la preservación del medio ambiente ya que se dejan de emitir a la atmósfera importantes cantidades de partículas que producen el efecto invernadero, lluvias ácidas... Veamos la siguiente tabla del IDAE:

Fuente energética	Emisiones de CO2 por Kwh. (Fte: DEFRA)	% sobre producción electricidad (Fte: UNESA)	Emisiones CO2/Kwh. ponderadas
1 Kwh Carbón	<b>300 gr. CO2/Kwh.</b>	29%	86.1 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh Gasoil	<b>250 gr. CO2/Kwh.</b>		0.0 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh Fuel oil	<b>260 gr. CO2/Kwh.</b>	8%	20.5 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh G.L.P.	<b>214 gr. CO2/Kwh.</b>		0.0 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh Gas natural	<b>190 gr. CO2/Kwh.</b>	21%	39.5 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh Nuclear	<b>0 gr. CO2/Kwh.</b>	23%	0.0 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh hidráulica, eólica	<b>0 gr. CO2/Kwh.</b>	18%	0.0 gr. CO2/Kwh.
1 Kwh biomasa, RSU	<b>215 gr. CO2/Kwh.</b>	2%	3.4 No computan derechos de emisión
1 Kwh Electricidad (ponderando)			<b>149.6 gr. CO2/Kwh..</b>

Una estimación aproximada de este ahorro es la siguiente:

- Sustitución energía eléctrica convencional por energía Solar fotovoltaica. Se emiten 337 gr por kWh generado en centrales térmicas, en nuestro vivienda ahorramos (consumimos 1790 kWh/día):  
→  $2844 \text{ kWh/día} * 0,150\text{kg/kWh} * 365 \text{ días/1 año} = 155 \text{ toneladas de CO}_2$
- Sustituyendo el gasóleo convencional por pellets con emisión de CO<sub>2</sub> nula ahorramos la siguiente cantidad (Ahorramos 9515 termias por año):  
→  $9515 \text{ termias/año} * 1,16 \text{ kWh/térmia} * 0,250\text{Kg/kWh} = 2,8 \text{ ton de CO}_2$

**EN TOTAL AHORRAMOS 160 TONELADAS DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>/AÑO**

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
Estación de Guimorcondo s/n AVILA Tel: 920208318  
c/ Tornos s/n CUENCA Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com) [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)



## RESUMEN DE VENTAJAS DEL SISTEMA COMBINADO EFICIENTE

- **VIABLE ECONOMICAMENTE:**  
A pesar del coste inicial el sistema se amortiza rápidamente, a partir del año 10 (**Sin tener en cuenta subvenciones o ayudas que FACILMENTE alcanzan el 30% del coste total del sistema**), el coste energético de su vivienda será CERO, ahorrando día a día sin importarle las continuas subidas de los combustibles.
- **CONTAMINACIÓN CERO:**  
No sólo no contamina además ahorramos la emisión de más de 160 ton. de CO<sub>2</sub>/año.
- **CREACIÓN DE CRECIMIENTO Y EMPLEO PRÓXIMO**  
España es un país productor de Biomasa debido a la gran cantidad de superficie arbolada y terrenos cultivables con lo que disminuimos nuestra dependencia de los combustibles derivados de petróleo y creamos riqueza en nuestro país.
- **REVALORIZACIÓN DE LA VIVIENDA**  
En caso de venta de la vivienda usted no ofrece una vivienda común, ofrece una casa eficiente, sin apenas coste energético anual, tema este muy valorado actualmente, el precio de este tipo de viviendas puede apreciarse en más de un 20 %.
- **CONFORT Y SEGURIDAD**  
Una vivienda eficiente tiene al menos el mismo grado de confort que una vivienda común con una seguridad garantizada de los componentes instalados ya que sólo instalamos marcas de primera categoría.
- **VIVIENDA ENERGÉTICAMENTE AUTOSUFICIENTE:**  
Su vivienda será totalmente autónoma, lo único que deberá consumir del exterior serán los pellets que además son fácilmente almacenables y de elaboración cercana y butano. Además en épocas de apagones o restricción en los suministros energéticos usted no se verá afectado en modo alguno.
- **SENCILLO MANTENIMIENTO**  
Los subsistemas de la vivienda eficiente necesitan un mínimo mantenimiento, es recomendable la contratación de un mantenimiento general a cargo de la empresa instaladora o de cualquiera con las acreditaciones necesarias. A parte de este mantenimiento posterior GAMON INNOVACION SL se compromete sin coste alguno a realizar el mantenimiento necesario durante los dos primeros años desde la puesta en marcha de los sistemas, con dos visitas a la vivienda por año.

*En **GAMON INNOVACION** nos encargamos de todo, montamos su instalación combinada eficiente, realizamos la **gestión de las subvenciones**, estatales y regionales, tramitamos todo lo necesario para que usted no mueva un dedo. Nos encargamos del mantenimiento de su instalación, realizando las visitas necesarias para comprobar su buen funcionamiento, siendo **los dos primeros años el mantenimiento gratuito**.*

---

### GAMON INNOVACIÓN S.L.

C/ Manuel Cortina 13 28010 MADRID      Tel/Fax: 915944851 Móvil: 699177982  
Estación de Guimorcondo s/n AVILA      Tel: 920208318  
c/ Tornos s/n CUENCA      Móvil: 658779202  
[www.gamon-innovacion.com](http://www.gamon-innovacion.com)      [info@gamon-innovacion.com](mailto:info@gamon-innovacion.com)