

Ejemplos de modernización

Gaspar Martín
Comisión técnica de FEGECA

ÍNDICE

VIVIENDA UNIFAMILIAR DE 120 m² EN BURGOS



- Con caldera de condensación gas/gasóleo.
- Con bomba de calor.
- Con caldera de biomasa.



- Solo cambio del generador.
- Generador y solar térmica.
- Generador, solar térmica, ventilación mecánica con recuperación y envolvente.

BLOQUE DE 42 VIVIENDAS DE 85 m² EN MADRID



- Calderas de condensación de gas.
- Calderas de condensación de gas y solar térmica.
- Lo anterior más ventilación mecánica con recuperación y rehabilitación de la envolvente.



Caso vivienda unifamiliar

Vivienda unifamiliar – Características y situación inicial

- Vivienda unifamiliar adosada de 120 m² en Burgos (zona E1).
- Construcción del año 1.970.
- Instalación inicial con caldera estándar de Gas/Gasóleo de 15 kW.
- ACS con interacumulador de 200 litros.

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



*Energía final: La que se paga



Vivienda unifamiliar – Propuestas de renovación



- Con caldera de condensación gas/gasóleo.
- Con bomba de calor.
- Con caldera de biomasa.



- Solo cambio del generador.
- Generador y solar térmica.
- Generador, solar térmica, ventilación mecánica con recuperación y envolvente.



Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E



- Comparativo consumos energía (final y primaria no renovable).
- Ver mejora en etiquetado energético ELD de la instalación.
- Ver mejora en certificación energética del edificio.

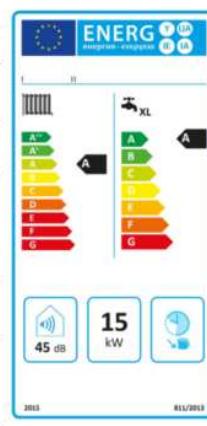
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de condensación



- Caldera de condensación gas/gasóleo.
- Bomba con variador de frecuencia.
- Interacumulador de ACS.
- Válvulas termostáticas y correcto equilibrado hidráulico.
- Regulación ON-OFF con sonda exterior (termostato clase III).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ³ año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ³ año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de condensación

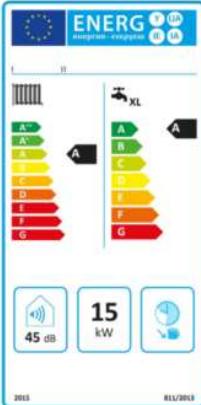


- Añadiendo solar térmica (60% de contribución ACS según CTE-HE4).
- Regulación modulante con sonda exterior (termostato clase IV).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



20.437
5.723 (21,9%)
5.150GN / 6.356 Gasóleo
201
A
A
56 (21,9%)
E
E



19.012
1.425 (7%)
4.791GN / 5.913 Gasóleo
187
A+
A++
14 (7%)
D
E

*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de condensación

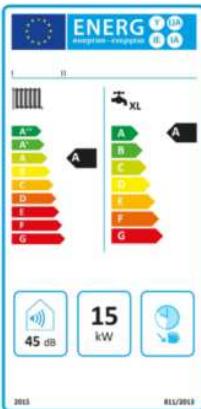


- Añadiendo ventilación mecánica con recuperación de calor, con caudales CTE HS3.
- Rehabilitación de la envolvente, incluyendo cambio ventanas con transmitancia CTE HE.

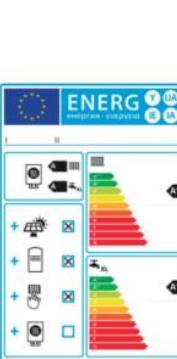
Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



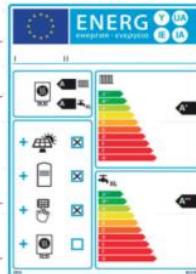
20.437
5.723 (21,9%)
5.150GN / 6.356 Gasóleo
201
A
A
56 (21,9%)
E
E



19.012
1.425 (7%)
4.791GN / 5.913 Gasóleo
187
A+
A++
14 (7%)
D
E



4.427
10.966 (71,2%)
1.116 GN / 1.377 Gasóleo
43,5
A+
A++
107,5%
A
B



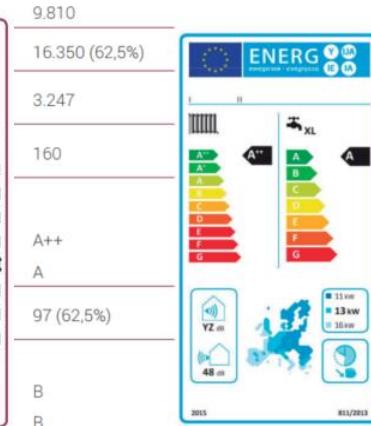
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Bomba de calor



- Aerotermia con depósito de inercia e interacumulador de ACS.
- Bomba con variador de frecuencia.
- Cambio de emisores a suelo radiante.
- Válvulas de control por locales y correcto equilibrado hidráulico.
- Regulación ON-OFF con sonda exterior (termostato clase III).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



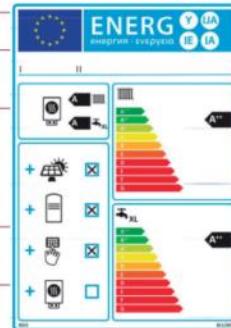
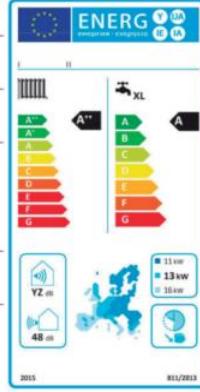
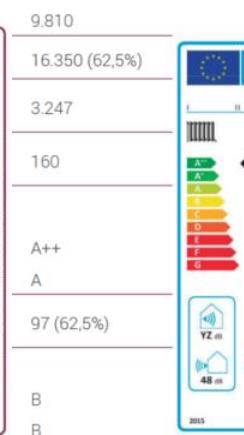
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Bomba de calor



- Añadiendo solar térmica (60% de contribución ACS según CTE-HE4).
- Regulación modulante con sonda exterior (termostato clase IV).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Bomba de calor

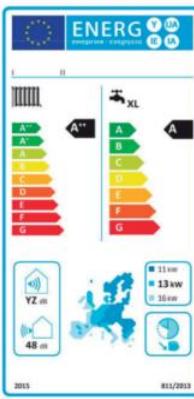


- Añadiendo ventilación mecánica con recuperación de calor, con caudales CTE HS3.
- Rehabilitación de la envolvente, incluyendo cambio ventanas con transmitancia CTE HE.

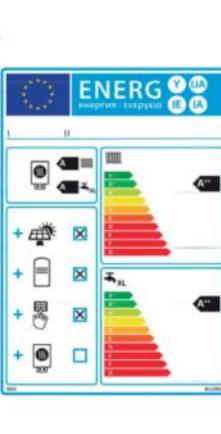
Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emissions	E



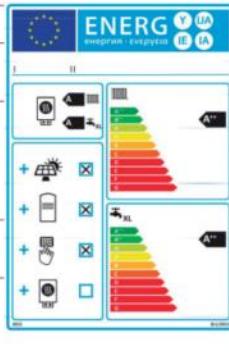
9.810
16.350 (62,5%)
3.247
160
A++
A
97 (62,5%)
B
B



9.126
684 (7%)
3.021
149
A++
A++
11 (7%)
B
B



2.125
7.173 (71,2%)
703
34,6
A++
A++
85,7 (71,2%)
A
A



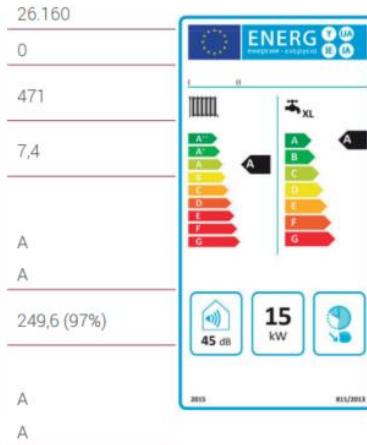
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de biomasa



- Caldera de pellet.
- Bomba con variador de frecuencia.
- Interacumulador de ACS.
- Válvulas termostáticas y correcto equilibrado hidráulico.
- Regulación ON-OFF con sonda exterior (termostato clase III).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E



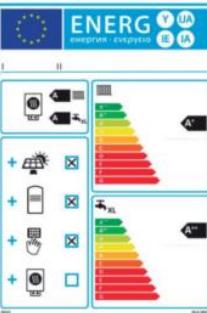
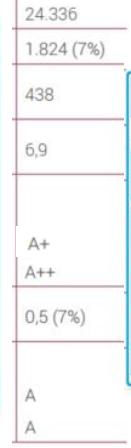
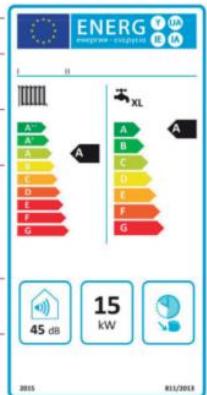
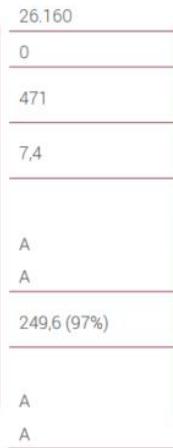
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de biomasa



- Añadiendo solar térmica (60% de contribución ACS según CTE-HE4).
- Regulación modulante con sonda exterior (termostato clase IV).

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E



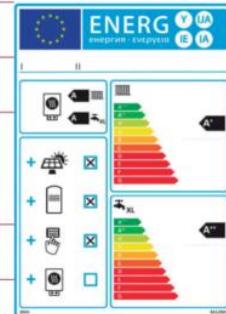
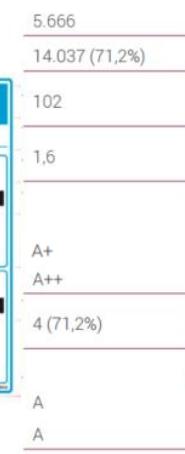
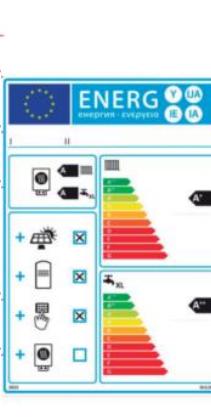
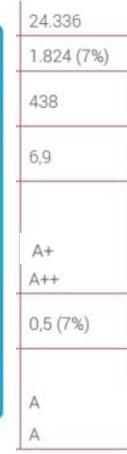
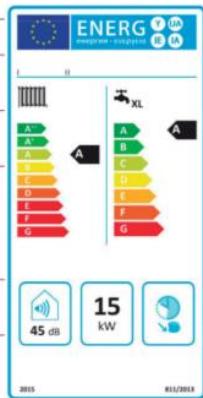
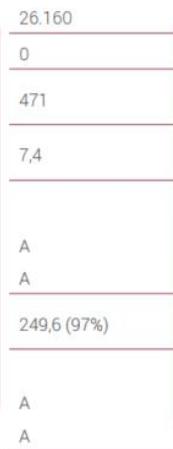
*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Caldera de biomasa



- Añadiendo ventilación mecánica con recuperación de calor, con caudales CTE HS3.
- Rehabilitación de la envolvente, incluyendo cambio ventanas con transmitancia CTE HE.

Consumo anual de energía final kWh/año*	26.160
Reducción energía final kWh/año	
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	6.592 GN / 8.136 Gasóleo
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	257
Etiquetado energético instalaciones:	
Calefacción	D
ACS	-
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E



*Energía final: La que se paga

Vivienda unifamiliar – Resumen de propuestas



	Solo generador	Generador + solar	Ventilación y envolvente
Caldera condensación	21,9%	27,3%	83,1%
Bomba de calor	50,7%	54,2%	89,3%
Caldera biomasa	92,9%	93,4%	98,5%

Reducción porcentual de emisiones de CO₂ según propuesta (valores respecto situación inicial con caldera estándar de GN).



Caso bloque de viviendas

Bloque de viviendas – Características y situación inicial

- Bloque de 42 vv de 85 m² en Madrid (zona D3).
- 7 plantas, con 3 portales (2 vv por portal).
- Construcción del año 1.990 (aislamiento según NBE CTE/79).
- Instalación central con dos calderas estándar de GN.
- ACS con intercambiador de placas y acumulación.

Consumo anual de energía final kWh/año*	454.629
Reducción energía final kWh/año	
Consumo anual (vivienda)de energía final kWh/año*	1.366
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	114.567
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	150,1
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E

*Energía final: La que se paga



Bloque de viviendas – Propuestas de renovación

- Con caldera de condensación de gas.



- Solo cambio del generador.
- Generador y solar térmica.
- Generador, solar térmica, ventilación mecánica con recuperación y envolvente.



Consumo anual de energía final kWh/año*	454.629
Reducción energía final kWh/año	
Consumo anual (vivienda)de energía final kWh/año*	1.366
Producción de CO ₂ (kgCO₂/año)	114.567
Consumo energía primaria no renovable kWh/m² año	150,1
Reducción energía primaria no renovable kWh/m²año	
Certificación energética EDIFICIO:	
EPNR	E
Emisiones	E

*Energía final: La que se paga



- Comparativo consumos energía (final y primaria no renovable).
- Ver mejora en certificación energética del edificio.

Bloque de viviendas – Caldera de condensación



- Caldera de condensación de gas.
- Bombas con variador de frecuencia.
- Intercambiador de placas y acumulación para ACS.
- Válvulas termostáticas y correcto equilibrado hidráulico.
- Regulación en función de la temperatura exterior.

Consumo anual de energía final kWh/año*	454.629	355.179
Reducción energía final kWh/año		99.450 (21,9%)
Consumo anual (vivienda)de energía final kWh/año*	1.366	8.879
Producción de CO ₂ (kgCO ₂ /año)	114.567	89.505
Consumo energía primaria no renovable kWh/m ² año	150,1	117,3
Reducción energía primaria no renovable kWh/m ² año		32,8 (21,9%)
Certificación energética EDIFICIO:		
EPNR	E	D
Emisiones	E	D

*Energía final: La que se paga

Bloque de viviendas – Caldera de condensación

- Añadiendo solar térmica (60% de contribución ACS según CTE-HE4).



Consumo anual de energía final kWh/año*	454.629	355.179	290.415
Reducción energía final kWh/año		99.450 (21,9%)	64.764 (18,2%)
Consumo anual (vivienda)de energía final kWh/año*	1.366	8.879	7.260
Producción de CO ₂ (kgCO₂/año)	114.567	89.505	73.185
Consumo energía primaria no renovable kWh/m² año	150,1	117,3	95,9
Reducción energía primaria no renovable kWh/m²año		32,8 (21,9%)	21,4 (18,2%)
Certificación energética EDIFICIO:			
EPNR	E	D	D
Emisiones	E	D	C

*Energía final: La que se paga

Bloque de viviendas – Caldera de condensación



- Añadiendo ventilación mecánica con recuperación de calor, con caudales CTE HS3.
- Rehabilitación de la envolvente, incluyendo cambio ventanas con transmitancia CTE HE.

Consumo anual de energía final kWh/año*	454.629	355.179	290.415	88.671
Reducción energía final kWh/año		99.450 (21,9%)	64.764 (18,2%)	117.895 (57,1%)
Consumo anual (vivienda)de energía final kWh/año*	1.366	8.879	7.260	2.217
Producción de CO ₂ (kgCO₂/año)	114.567	89.505	73.185	22.345
Consumo energía primaria no renovable kWh/m² año	150,1	117,3	95,9	29,3
Reducción energía primaria no renovable kWh/m²año		32,8 (21,9%)	21,4 (18,2%)	38,9 (57,1%)
Certificación energética EDIFICIO:				
EPNR	E	D	D	A
Emisiones	E	D	C	A

*Energía final: La que se paga



Conclusiones

Conclusiones

- La modernización del generador es una acción sencilla en términos de inversión que aporta una significativa reducción del consumo de energía (tanto final como primaria no renovable).
- La propuesta con solar térmica tiene una aportación mayor en el caso de edificios centralizados.
- Las medidas con ahorros mayores suponen actuar sobre la envolvente del edificio.
- De cara a la descarbonización en 2.050, puede ser razonable implementar medidas de modernización de forma progresiva.





FABRICANTES DE GENERADORES
Y EMISORES DE CALOR

SISTEMAS EFICIENTES Y RENOVABLES

● ● ● EN EDIFICACIÓN



fegeca
FABRICANTES DE GENERADORES
Y EMISORES DE CALOR



www.fegeca.com

fegeca
FABRICANTES DE GENERADORES
Y EMISORES DE CALOR