

Amortización  
de la instalación  
en menos de  
**10 años**



---

## PUEBLOS BIOENERGÉTICOS

El camino hacia el abastecimiento energético renovable

---







# ÍNDICE

<b>Aprovechamiento de los recursos</b>	<b>4</b>
<b>Amortización de una instalación</b>	<b>6</b>
<b>Pueblos bioenergéticos REHAU</b>	<b>8</b>
Componentes del sistema	9
Ispaster (Vizcaya)	10
Okina (Álava)	11
Ribes de Freser (Girona)	12
Sabando (Álava)	13
Lautenbach (Alemania)	14
Hirschfeld (Alemania)	15
Randegg (Alemania)	16

# APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

## REHAU le asesora en todas las fases del proyecto

Las posibilidades de aprovechamiento de la bioenergía son cada vez mayores, especialmente en las regiones rurales. Gracias a la proximidad de las explotaciones agrícolas y forestales, los caminos para el suministro de las materias primas a transformar en energía son cortos. Aparte de las ventajas de una producción energética autóctona y con precios estables, independientes de las subidas futuras de los precios del petróleo, la utilización de fuentes de energía locales refuerza además los flujos económicos regionales.

### El ejemplo de las astillas de madera

Las poblaciones con abastecimiento energético mediante el aprovechamiento de recursos propios para las energías renovables, crean la base para la revitalización de las áreas rurales, gracias a la creación de valor a escala local y a los precios energéticos estables.

### Nuestra aportación a un suministro energético renovable

REHAU es, desde hace muchos años, impulsor de innovaciones en tecnologías que ahorran recursos y en materiales respetuosos con el medio ambiente para el sector de la construcción. REHAU no sólo suministra los componentes para su red de calefacción a distancia, sino que le presta también un soporte intensivo durante el diseño, la planificación y la realización de la misma. En una fase previa ya desglosamos los costes y beneficios de su proyecto y le informamos con detalle sobre las subvenciones a las que usted puede optar.



#### Soporte en la planificación

Ayuda y soporte por parte del Centro de Planificación REHAU al prescriptor durante la concepción de la red de calefacción a distancia y la puesta a disposición de los parámetros más importantes para la planificación de la ejecución:

- Análisis de viabilidad
- Confección de listas de materiales
- Dimensionamiento de los diámetros nominales, incluyendo el cálculo de la pérdida de carga
- Estimación de costes



#### Contacto con empresas de construcción e instaladoras competentes

REHAU facilita el contacto de partners autorizados haciéndoles partícipes en los proyectos con su know-how creando un grupo de trabajo profesional.

- Planificación
- Obra civil y colocación de tuberías
- Instalación

### Participación en eventos para ciudadanos y en plenos municipales

Soporte organizativo, puesta en contacto con especialistas y realización conjunta de eventos informativos para la ciudadanía, entre otros, sobre los temas siguientes:

- Estudio de rentabilidad económica de las redes de calefacción a distancia en la fase de planificación previa
- Sistemas de financiación para pueblos bioenergéticos
- Estrategias de comunicación para el desarrollo de pueblos bioenergéticos
- Ejemplos exitosos de pueblos bioenergéticos



### Soporte durante la obra y formación a los instaladores

Soporte técnico en todas las fases de la instalación de la red de calefacción a distancia por parte de REHAU:

- Realización de seminarios a pie de obra
- Cualificación in situ de las empresas instaladoras para las nuevas técnicas de instalación
- Formaciones centralizadas para los elaboradores y los instaladores de tuberías



### Soporte a grupos de proyecto locales

Asesoramiento personalizado por parte de REHAU y sus partners, entre otras cosas, sobre:

- Organización y financiación de proyectos
- Comunicación y comercialización
- Selección de materiales y formación de personal
- Optimización del funcionamiento





# EL AHORRO ENERGÉTICO

## Amortización de una instalación de district heating

Entre las ventajas de implementar un district heating en un municipio que cuente con sus propios recursos biomásicos (restos de poda, residuos agrícolas, cáscaras de frutos, hueso de aceituna, etc.), como combustible, cabe destacar las siguientes ventajas principales:

- Independencia energética
- Balance neutro de CO<sub>2</sub>
- Generación de empleo local
- Un sólo mantenimiento de la instalación
- Ahorro en costes de obtención, producción y transporte de energía
- Ahorro en el coste final para el usuario

El ahorro energético y, en consecuencia monetario, permite rentabilizar y amortizar la instalación de una red de calor eficazmente frente otras instalaciones convencionales con combustibles fósiles. Habitualmente los municipios se apoyan en Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para el desarrollo de una red de calor, aportando, normalmente, una inversión inicial a cambio de poder explotar la venta de la energía en el municipio durante un tiempo y precio pactado con las autoridades. Con la implicación de una ESE en el desarrollo del proyecto, los costes energéticos para el consumidor y los costes de inversión del municipio disminuyen.

Como ejemplo analizamos, a través de un caso real en un municipio del centro de España, los factores más relevantes para entender mejor la amortización de un “district heating”. Los números descritos a continuación son los del modelo de desarrollo, sin tener en cuenta la presencia de una ESE. En este caso, un municipio asume la inversión por sí mismo, recayendo el 100% de las ventajas derivadas en la propia localidad.

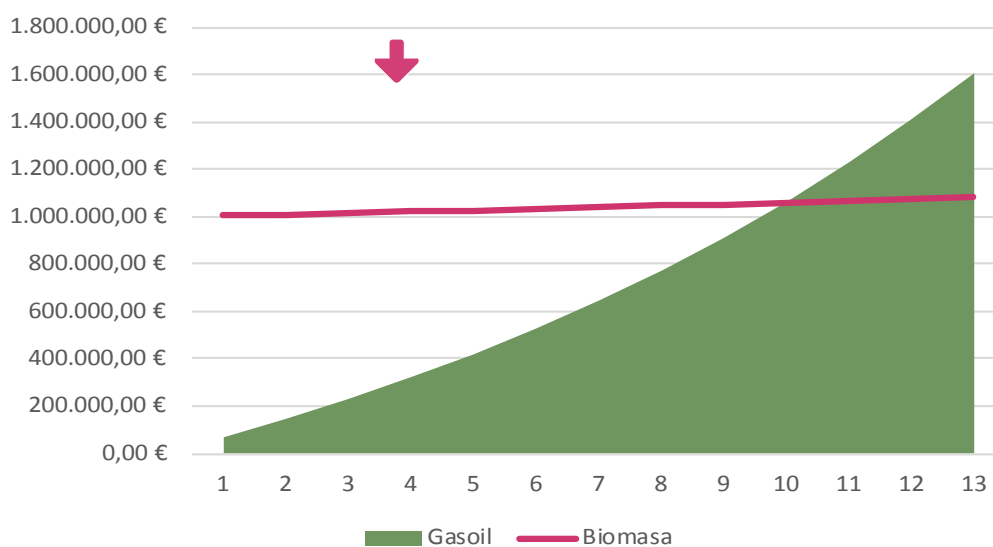
En el ejemplo, el municipio realiza una inversión inicial, que comprende la ejecución completa de la red de distrito con todos sus componentes (calderas, tuberías preaisladas, estaciones de intercambio, acumuladores, obra civil, proyectos de ingeniería, etc.) de aproximadamente un millón de euros. La caldera instalada es de 800 kW, para un consumo de 637.000 kW/año (media de 15 kW por punto de consumo). Teniendo en cuenta los siguientes precios de gasoil y de la biomasa con una evolución de encarecimiento estimada, los costes de mantenimiento del sistema actual serían de unos 70.000 €/año con gasoil y 5.217 €/año con biomasa.

VALORES ANUALES	Consumo anual Kg	Gasto anual €	Incremento combustible	INVERSIÓN	EMISIONES (Kg CO <sub>2</sub> )
<b>Caldera gasoil</b>	70.000	70.000	9 %		382.200
<b>Caldera biomasa</b>	173.911	5.217	3 %	1.000.000 €	0

La amortización del sistema, sin tener en consideración la figura de una ESE, oscila teniendo en cuenta la potencia de la caldera y el consumo anteriormente mencionados entre 9 y 10 años:

Año	GASTO ANUAL COMBUSTIBLE		GASTO ACUMULADO	
	Gasoil	Biomasa	Gasoil	Biomasa
1	70.000,00 €	5.217,33 €	70.000,00 €	1.005.217,33 €
2	76.300,00 €	5.373,85 €	146.300,00 €	1.010.591,18 €
3	83.167,00 €	5.535,07 €	229.467,00 €	1.016.126,25 €
4	90.652,03 €	5.701,12 €	320.119,03 €	1.021.827,37 €
5	98.810,71 €	5.872,15 €	418.929,74 €	1.027.699,52 €
6	107.703,68 €	6.048,32 €	526.633,42 €	1.033.747,84 €
7	117.397,01 €	6.229,77 €	644.030,43 €	1.039.977,61 €
8	127.962,74 €	6.416,66 €	771.993,17 €	1.046.394,27 €
9	139.479,38 €	6.609,16 €	911.472,55 €	1.053.003,43 €
10	152.032,53 €	6.807,44 €	1.063.505,08 €	1.059.810,87 €
11	165.715,46 €	7.011,66 €	1.229.220,54 €	1.066.822,53 €
12	180.629,85 €	7.222,01 €	1.409.850,39 €	1.074.044,54 €
13	196.886,53 €	7.438,67 €	1.606.736,92 €	1.081.483,21 €

Mayoritariamente este tipo de proyectos se desarrollan con el apoyo de una empresa de servicios energéticos, evitando así, inversiones elevadas por parte de los Ayuntamientos y logrando una disminución clara en los costes de los consumos energéticos, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental, según queda reflejado en este gráfico:



# COMPONENTES DEL SISTEMA

## Redes de calefacción para pueblos bioenergéticos

### Sistema de tuberías preaisladas:



#### RAUVITHERM

El nuevo sistema de tuberías preaisladas RAUVITHERM aúna una flexibilidad máxima con unas excelentes propiedades de aislamiento térmico y de seguridad operativa.



#### RAUTHERMEX

Fabricadas en polímero PE-Xa y aisladas con espuma de poliuretano, las tuberías RAUTHERMEX garantizan una fiabilidad operativa máxima en la red de calefacción a distancia.

### Técnicas de unión:



#### Casquillo corredizo REHAU

Los componentes REHAU para la técnica de unión de tubos, están acreditados desde hace décadas, sin sufrir corrosión ni incrustaciones. Gracias a la unión mediante casquillo corredizo, no sufren variaciones de longitud causadas por las fluctuaciones térmicas durante el servicio.



#### Maguito electrosoldable FUSAPEX

FUSAPEX de REHAU, el manguito electrosoldable de polietileno reticulado, puede emplearse hasta temperaturas de +95 °C. En combinación con los tubos RAUTHERM FW, RAUVITHERM, RAUTHERMEX y RAUPEX constituye un sistema íntegramente basado en materiales polímeros.



# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Ispaster (Vizcaya)



<b>Operador:</b>	ESE cooperativa Barrizar
<b>Habitantes:</b>	500 habitantes
<b>Objetivos:</b>	Suministro de agua caliente sanitaria y calefacción a través de micro redes de calor en el municipio, para reducir la factura de electricidad y la emisión de H <sub>2</sub> O cumpliendo con el protocolo de Kioto.
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	Energía térmica con biomasa con caldera de 90 kW.
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera, obtenidas de los recursos forestales de la zona, para la caldera de biomasa.
<b>Puesta en marcha:</b>	2015
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción de calor: 2.280 MWh/año
<b>Cobertura:</b>	Edificios públicos (ayuntamiento, biblioteca, etc.) con posibilidad para conectar viviendas privadas.
<b>Longitud de la red:</b>	450 m



El municipio Ispaster se beneficia de los recursos forestales para el abastecimiento de calefacción para los habitantes del pueblo.



# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Okina (Álava)



<b>Operador:</b>	Ayuntamiento de Okina
<b>Habitantes:</b>	50 habitantes
<b>Objetivos:</b>	Para dar salida a la madera generada de la limpieza de los bosques del municipio, se decidió construir una planta de biomasa que proporcionase calefacción y agua caliente a los 20 edificios del pueblo.
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	Energía térmica con biomasa con 2 calderas de 200 kW cada una.
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera obtenidas de los recursos forestales de la zona para la caldera de biomasa.
<b>Puesta en marcha:</b>	2010
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción calor: 2.500 kWh/mes
<b>Cobertura:</b>	Edificios públicos y 30 viviendas unifamiliares.
<b>Longitud de la red:</b>	500 m



En Okina se suministra calefacción a distancia a todos los habitantes de forma respetuosa con el medio ambiente por medio de una red de tuberías de 500 m.



# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Ribes de Freser (Girona)



<b>Operador:</b>	Grupo Veolia
<b>Habitantes:</b>	1.800 habitantes
<b>Objetivos:</b>	El aprovechamiento de los recursos forestales que ofrece la comarca del Ripollés, junto a la necesidad de reducir de costes de explotación de las infraestructuras municipales, motivaron la implantación de una central térmica de biomasa, para sustituir el consumo de gasóleo en el municipio.
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	Energía térmica con biomasa con 2 calderas de 750 kW en total.
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera obtenidas de los recursos forestales de la zona para la caldera de biomasa.
<b>Puesta en marcha:</b>	2012
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción de calor: 850 MWh/año
<b>Cobertura:</b>	Colegio, instituto, residencia ancianos, casal de juventud, polideportivo y centro médico.
<b>Longitud de la red:</b>	1.000 m



El pueblo de Ribes de Freser cubre su demanda calorífica con la biomasa que genera localmente.





# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

Sabando (Álava)



<b>Operador:</b>	Ayuntamiento de Sabando
<b>Habitantes:</b>	89 habitantes
<b>Objetivos:</b>	Suministro de agua caliente sanitaria y calefacción a través de micro redes de calor en el municipio, para aprovechar la biomasa existente en el entorno del municipio, optimizando el rendimiento de estos sistemas comunes respecto a los individuales, generando trabajo local y limpiando el monte, con lo que ello implica en materia de prevención ante incendios.
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	Energía térmica con biomasa con 2 calderas de 200 kW
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera obtenidas de los recursos forestales de la zona para la caldera de biomasa.
<b>Puesta en marcha:</b>	2015
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción calor: 3.500 kWh/mes
<b>Cobertura:</b>	Conexiones privadas
<b>Longitud de la red:</b>	1.500 m





# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Lautenbach (Alemania)



<b>Operador:</b>	Solarcomplex AG
<b>Habitantes:</b>	300 habitantes
<b>Objetivos:</b>	Conversión del abastecimiento eléctrico y de calefacción con energías renovables basadas, como mínimo, en un 50% de biomasa
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	1 planta de biogás de 200 kW 2 instalaciones de combustión de astillas de madera de 450 kW 1 caldera de aceite de colza de 730 kW
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera para la planta de calefacción a distancia, hierba cortada y estiércol líquido para las plantas de biogás.
<b>Financiación de la red de calefacción a distancia:</b>	Capital propio de Solarcomplex 1,5 millones € de capital externo aportado por el Programa de Incentivos al Mercado de KfW
<b>Puesta en marcha:</b>	2010
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción de calor: 2.600 MWh
<b>Cobertura:</b>	80 %
<b>Longitud de la red:</b>	1.800 m



El municipio de Lautenbach es un ejemplo logrado de una comunicación exitosa a la opinión pública de su proyecto de abastecimiento energético descentralizado.



# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Hirschfeld (Alemania)



**Operador:** Energiegenossenschaft Dorfheizung Hirschfeld (Cooperativa Energética Calefacción Rural de Hirschfeld)

**Habitantes:** 497 habitantes

**Objetivos:** Conversión del abastecimiento eléctrico y de calefacción con energías renovables basadas, como mínimo, en un 50% de biomasa

**Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:** 2 instalaciones de combustión de astillas de madera de 500 kW y 360 kW

**Tipo de biomasa utilizada:** Astillas de madera para la planta de calefacción a distancia

**Financiación de la red de calefacción a distancia:** 200.000€ de capital propio  
800.000€ de capital externo/KfW (Banco de Crédito para la Reconstrucción)

**Puesta en marcha:** 2009

**Aprovechamiento energético:** Energía calorífica vendida: 1.493 MWh

**Cobertura:** 60%

**Longitud de la red:** 7.000 m



El pueblo bioenergético Hirschfeld cubre su demanda calorífica con la biomasa que genera localmente.



# PUEBLOS BIOENERGÉTICOS REHAU

## Randegg (Alemania)



<b>Operador:</b>	Solarcomplex AG
<b>Habitantes:</b>	1.300 habitantes
<b>Objetivos:</b>	Conversión del abastecimiento eléctrico y de calefacción a energías renovables basadas, como mínimo, en un 50% de biomasa
<b>Tipo de instalación, tecnología empleada, potencia:</b>	1 instalación de combustión de astillas de madera de 2 MW y 1 caldera de pellets de 700 kW
<b>Tipo de biomasa utilizada:</b>	Astillas de madera para la planta de calefacción a distancia, pellets para la caldera
<b>Financiación de la red de calefacción a distancia:</b>	375.000€ de capital propio de Solarcomplex 1.125.000€ de capital externo aportado por el "Programa de Incentivos al Mercado" de KfW
<b>Puesta en marcha:</b>	2009
<b>Aprovechamiento energético:</b>	Producción de calor: 5.000 MWh
<b>Cobertura:</b>	49 %
<b>Longitud de la red:</b>	7.000 m



En Randegg se suministra calefacción a distancia a 147 abonados de forma respetuosa con el clima y los recursos por medio de una red de tuberías de 7,0 km de longitud.



