



Plan de Acción Política Europea  
Red de Calefacción  
alimentada por Biomasa  
en Culler (Segovia)  
PAE - Plan de Acción Política Europea  
Subvención Global

TV Y MONITORES  
DE ORDENADOR

C.S.I.P.



2451



# Red de calefacción centralizada con biomasa en Cuéllar (Segovia)

*Texto:* Carlos Alberto Fernández López

Dirección de Energías Renovables  
Departamento de Biomasa, IDAE

**E**l pasado mes de septiembre se cumplieron cinco años desde la puesta en marcha de la red de calefacción centralizada alimentada con biomasa de Cuéllar. Durante este tiempo, la que en su día fue la primera instalación de sus características que se realizaba en España, ha demostrado tanto su fiabilidad como su perfecta integración en el entorno social y económico del municipio, llevando el ahorro energético y el uso de recursos renovables autóctonos a la vida cotidiana de sus habitantes.

La distribución de energía térmica para el suministro de calefacción y agua caliente sanitaria a través de una red centralizada constituye una solución técnica energéticamente eficiente y llena de ventajas desde el punto de vista ambiental. Este tipo de aplicaciones energéticas es tradicional en zonas de Estados Unidos, donde hay más de treinta mil sistemas de este tipo, y en países del Centro, Norte y Este de Europa, en los que ha

experimentado un gran impulso recientemente al suponer una reducción de costes frente a alternativas no centralizadas, así como una importante mejora ambiental en el entorno urbano. Dentro de los sistemas de calefacción centralizada existe una gran variabilidad. En primer lugar, en cuanto al tamaño de las redes, que va desde las que abarcan un pequeño número de casas hasta las que cubren áreas metropolitanas completas, como ocurre en las ciudades de San Petersburgo y Moscú, donde se encuentran las mayores del mundo. Por otro lado, la variabilidad se manifiesta también en la elección de las fuentes de energía, un amplio abanico que va desde los combustibles fósiles hasta las energías renovables, con casos tan dispares como el de la red de Ferrara (Italia), que da servicio a doce mil usuarios empleando energía geotérmica o París (Francia), que aprovecha la energía producida en la incineración de RSU para suministrar calefacción a más de un millón de habitantes.

## Frecuente en Europa

En concreto, y por lo que se refiere al desarrollo de redes de calefacción centralizada alimentadas con biomasa en la Unión Europea, ésta es una aplicación frecuente en países como Austria, Suecia, Dinamarca y Finlandia, donde se unen la necesidad generalizada de calefacción en invierno con una gran disponibilidad de este recurso renovable. Éste suele ser residuo forestal o de industria forestal transformado en astillas, si bien existen peculiaridades regionales, ya que lo lógico es que en cada lugar se emplee la biomasa más fácilmente accesible. Así, en Dinamarca muchas de estas aplicaciones funcionan empleando paja de cereal como combustible, mientras que en Suecia es posible encontrar cultivos energéticos de sauce entre los combustibles empleados.

Existen numerosos ejemplos de instalaciones de este tipo en estos países. De hecho, sólo en algunos lander austriacos como en Estiria o Alta Austria, se



Central de calefacción centralizada alimentada con biomasa en Cuéllar ( Segovia).

cuentan por cientos, y entre ellas la mayor de este país es la red de calefacción de la sociedad Bioenergie Kufstein GMBH, en Kufstein (Tirol), asociada a una planta de cogeneración que consume astillas, corteza y serrín procedente de granjas y aserraderos de los alrededores y produce anualmente 67 GWh de energía térmica y 38 GWh de electricidad. Del uso de cultivos energéticos de sauce como combustible en una instalación de este tipo es un

ejemplo el caso de Enköping, en Suecia, donde estos se emplean en combinación con residuos forestales y serrín dentro de un esquema de cogeneración en el que la potencia eléctrica instalada es de 22 MW, mientras que la potencia térmica asociada a la red de calefacción asciende a 55 MW.

Sin embargo, sería un error circunscribir el uso en Europa de la biomasa en redes de calefacción centralizada a países situados al norte, centro o este del continente. Así, en Francia, por ejemplo, existe una relación de plantas entre las que figuran la de Ferté Macé, donde se emplean serrines y cortezas para alimentar una instalación de 2 MW térmicos de potencia que proporciona calefacción a varios edificios públicos y apartamentos de renta baja; o la de la localidad de Corte, en la isla de Córcega, que utiliza residuos forestales y presta servicio a un total de 14 locales públicos.

En cualquier caso, en nuestro país, el desarrollo de este tipo de aplicaciones se enfrenta a problemas que, más que técnicos, lo son de concepto, pues es el propio concepto de red de calefacción centralizada el que es ajeno a la tradición de los consumidores, que por esa misma razón se muestran recelosos con el mismo. En la misma línea, el empleo de biomasa supone un elemento más de desconfianza, al ser visto en muchos casos como algo pasado de moda y poco fiable, sobre todo en comparación con los combustibles fósiles convencionales. Resultado de todo ello es que en la actualidad sólo existen en funcionamiento dos instalaciones de estas características en nuestro país: la de Cuéllar y la de Molins de Rei, en el área metropolitana de Barcelona.

### **Carácter pionero**

Tanto la planta de Cuéllar como la de Molins de Rei comparten el hecho de que producen exclusivamente energía térmica, lo que las distingue del primer proyecto de red de calefacción centralizada con biomasa que se implantó en España, en S. Pere de Torelló, que desarrolló un esquema de cogeneración durante los pocos años que estuvo en funcionamiento. En este contexto, la particularidad de la planta de Cuéllar radica en el hecho de que emplea como combustible sólo biomasa, a diferencia de la planta de Molins de Rei, que incluye una caldera auxiliar alimentada con gas natural.

Con todo, tal vez el aspecto más destacado del proyecto de Cuéllar ha sido su carácter pionero, pues en el momento en el que se tomó la decisión de acometerlo éste era tan novedoso para sus promotores como para los futuros usuarios e incluso las empresas encargadas de su implementación. Sin embargo, y tras la puesta en marcha de la instalación hace cinco años, bastaron unos meses de ajustes para disipar cualquier tipo de incertidumbre sobre el proyecto, que hoy en día se ha convertido en una presencia cotidiana en la vida del municipio de Cuéllar.

### **Descripción del proyecto**

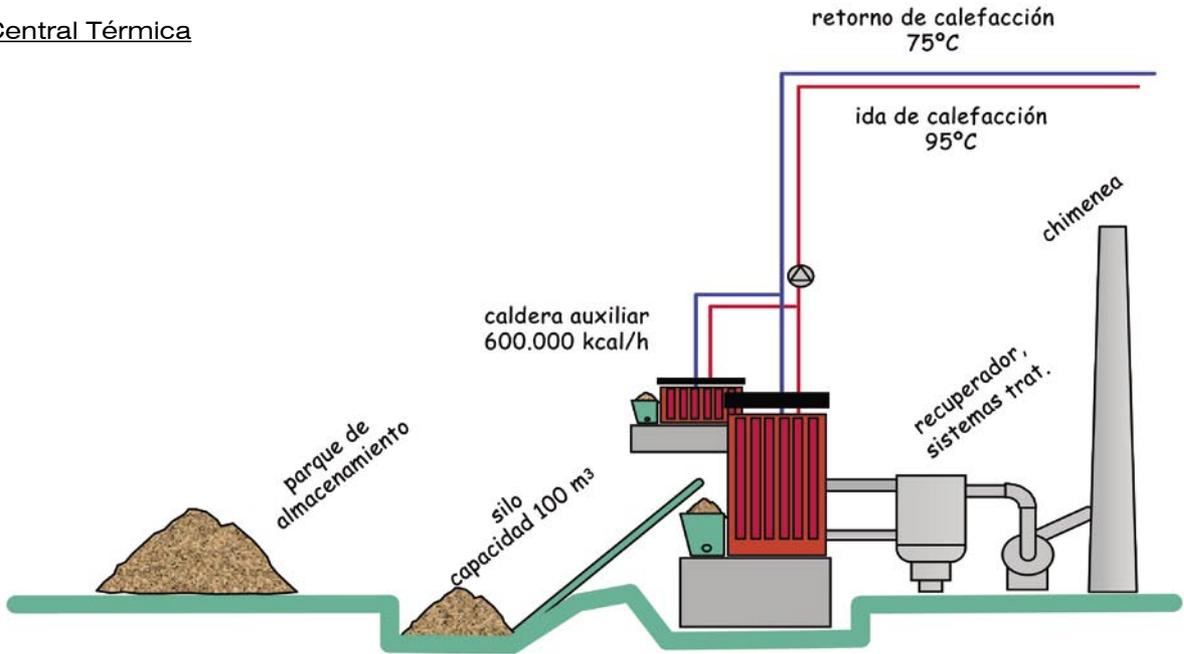
Cuéllar se encuentra en el nordeste de la provincia de Segovia, en una zona rodeada de pinares donde la actividad forestal tiene un carácter tradicional. Este hecho, unido a su particular climatología, convirtió a este municipio en un candidato idóneo para el desarrollo de una red de calefacción centralizada cuando, en 1996, se dio por concluido el estudio de viabilidad que sobre este particular había desarrollado el IDAE en 250 municipios españoles. Aún tuvieron que pasar dos años antes de que se iniciasen las obras y otro más hasta que en septiembre de 1999 se firmase el acta de recepción provisional de la planta tras unos meses de funcionamiento en pruebas. Desde entonces la planta se ha caracterizado por su fiabilidad, suministrando calefacción y agua caliente sanitaria a dieciséis viviendas individuales, cinco cooperativas de viviendas, un centro cultural, un colegio y un polideportivo, y siempre de acuerdo con un esquema muy definido, que es el que se expone a continuación.

### **Proceso energético**

Del suministro de biomasa a la planta se encarga el Ayuntamiento de Cuéllar, para lo que existen contactos principalmente con industrias de primera transformación de la madera y empresas vinculadas a la gestión forestal situadas en los alrededores del municipio. Sin embargo, durante estos cinco años de funcionamiento del proyecto no sólo se

## Red de calefacción centralizada alimentada con biomasa en Cuellar

### La Central Térmica



Esquema de la central térmica

han empleado como combustible astillas o cortezas procedentes del medio forestal, sino que también se ha probado la idoneidad de otros materiales, como maíz no apto para el consumo humano o animal, o madera del sector del embalaje.

La biomasa llega al entorno de la planta en camiones, que la depositan en un silo de 100 m<sup>3</sup> de capacidad, o bien en un parque de almacenamiento contiguo si aquel se encuentra lleno. En plena temporada de calefacción las necesidades diarias de biomasa se sitúan en el entorno de las diez toneladas.

Desde el silo el combustible cae a unas cintas gracias a la acción de unos empujadores hidráulicos que se sitúan en la base de aquél. Esas cintas son las que conducen el combustible hasta las tolvas de alimentación de la caldera. En la caldera acuotubular se calienta el agua que circula por los serpentines enseriados. Esta agua sale de la caldera a una temperatura de 90 °C, para ser después impulsada por tres bombas hacia la red de distribución que recorre los puntos de consumo y cuya longitud es algo inferior a 2 km.

A los puntos de consumo el agua llega a una temperatura de 75-85° C, entrando en un intercambiador de calor para proporcionar al circuito secundario del consumidor el calor necesario que permita el abastecimiento de calefacción y, en su caso, de agua caliente sanitaria. Una vez cedido ese calor, y ya con una temperatura inferior, el agua retorna a la planta a través de la tubería de retorno, que discurre paralela a la de suministro.

El agua que llega a la planta por la tubería de retorno será la que se utilice para alimentar la caldera, con lo cual queda cerrado el circuito.

Fuera del periodo de calefacción el proceso energético es básicamente el descrito en los párrafos anteriores, aunque con algunas particularidades, la principal de las cuales es el empleo de una caldera auxiliar de 600.000 kcal/h de potencia en lugar de la caldera principal de 4.500.000 kcal/h.

El uso energético de la biomasa que supone esta instalación implica la sustitución de un combustible convencional, el gasóleo-C. En este sentido, el ahorro energético anual se ha estimado, para un régimen de funcionamiento normal de la planta y expresado en términos de energía primaria, en unos 644 tep.

## **Inversión y financiación**

Los promotores del proyecto fueron el IDAE, el Ayuntamiento de Cuéllar y el EREN, que suscribieron en marzo de 1997 un acuerdo para la realización de la red de calefacción centralizada alimentada con biomasa de Cuéllar.

En enero de 1998 las relaciones entre las tres partes se concretaron mediante la firma del contrato de Financiación por Terceros entre el IDAE y el Ayuntamiento y la del contrato de Cuentas en Participación entre el IDAE y el EREN. Se inicia entonces el proceso de petición y evaluación de ofertas para el desarrollo del proyecto, cuyo adjudicatario final en la modalidad de “llave en mano” será la UTE formada por las empresas de ingeniería MONCOBRA y HEYMO, UTE con la que el IDAE firma el correspondiente contrato en mayo de 1998. El importe del contrato firmado con la UTE para la realización de la instalación ascendió a 1.125.996,18

euros. Los recursos económicos necesarios para acometer la realización de esta inversión fueron aportados a partes iguales por el EREN y el IDAE, de acuerdo con los términos del contrato de Cuentas en Participación. Asimismo, y según el contrato de Financiación por Terceros firmado con el Ayuntamiento de Cuéllar, éste se hará cargo de la instalación una vez que los financiadores recuperen la inversión gracias al ahorro producido en uso de combustibles convencionales, periodo de tiempo que se ha estimado en el entorno de veinte años.

El proyecto contó con dos subvenciones, una correspondiente a la orden de 1997 del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), por importe de 220.252,91 euros, y otra de la Junta de Castilla y León a través de la convocatoria de 1998 del Programa PASCER, que totalizó 137.162,71 euros.

## **Conclusiones**

El buen funcionamiento de la red de calefacción centralizada alimentada con biomasa de Cuéllar cuando se han cumplido cinco años desde su puesta en servicio es la mejor prueba de la idoneidad de este tipo de aplicaciones cuando se cumplen los requisitos de una alta demanda térmica sostenida y disponibilidad de recurso de biomasa.

De las ventajas de este sistema, que proporciona energía térmica directamente al usuario, es buena muestra el hecho de que evite a estos la necesidad de manipular y almacenar combustibles, así como de supervisar sus propias instalaciones. Nada de esto es necesario, con lo que el usuario final del servicio gana en comodidad y seguridad, además de beneficiarse en el caso de Cuéllar de una rebaja respecto al precio que su consumo energético le supondría si continuase empleando combustibles fósiles.

Yendo de lo particular a lo general, es indudable que un proyecto como éste supone un avance en el ámbito de la eficiencia energética y del respeto al medio ambiente, por lo que supone de ahorro de combustibles fósiles y de utilización de una fuente energética como la biomasa, autóctona y renovable. Todo ello aconseja su replicabilidad en aquellas zonas donde se cumplan los requisitos mencionados con anterioridad, para lo cual el mejor acicate, sin duda es el conocimiento de la experiencia desarrollada en Cuéllar. 