



Cogeneración

Los sistemas de cogeneración son sistemas de producción conjunta de electricidad (o energía mecánica) y de energía térmica útil (calor) partiendo de un único combustible. El gas natural es la energía primaria más utilizada para el funcionamiento de las centrales de cogeneración de electricidad-calor, las cuales funcionan con turbinas o motores de gas. No obstante, también se pueden utilizar fuentes de energía renovables y residuos como biomasa o residuos que se incineran.

En un proceso de cogeneración, el calor se presenta en forma de vapor de agua a alta presión o en forma de agua caliente. Por ejemplo, se puede utilizar el vapor caliente que sale de una turbina de producción de energía eléctrica, para suministrar energía para otros usos. Hasta hace poco lo usual era dejar que el vapor se enfriara, pero con esta técnica, con el calor que le queda al vapor se calienta agua para distintos usos.

En cuanto al aprovechamiento del calor residual, los sistemas de cogeneración presentan rendimientos globales del orden del 85%, lo que implica que el aprovechamiento simultáneo de electricidad y calor favorezca la obtención de elevados índices de ahorro energético, así como una disminución importante de la factura energética, sin alterar el proceso productivo, ahorro que se incrementa notablemente si se utilizan energías residuales.

La cogeneración es una tecnología madura, que juega un papel clave en las estrategias energéticas europeas y nacionales, y eficiente porque es la única que cumple total y simultáneamente tres objetivos:

- La seguridad de suministro
- Un coste competitivo
- Sostenibilidad ambiental de la energía, contribuyendo así a reforzar los tres pilares fundamentales de la política energética europea: cambio climático, seguridad de suministro y competitividad.

Entre sus beneficios destacan el ahorro de energía primaria y por lo tanto, la reducción de emisiones, y el ahorro de inversión en infraestructuras de transporte y distribución, al estar estas instalaciones asociadas a los puntos de consumo eléctrico y de calor.

La cogeneración es una tecnología muy implantada en España a nivel industrial, con instalaciones de potencias elevadas, donde resulta eficiente y competitiva en procesos



con grandes demandas de calor y frío. Sin embargo, a su implantación en los sectores residencial y terciario, en lo que se conoce como microcogeneración (cogeneración a pequeña escala hasta una potencia máxima de 50 kW, aunque suele extenderse el concepto hasta 1 MW), le queda un gran camino por recorrer.

La trigeneración Junto a la cogeneración, la trigeneración es un paso más a la hora de cubrir demandas energéticas, pues implica sumar el frío a la producción de electricidad y aprovechamiento de calor residual mediante ciclos de absorción o adsorción, lo cual es especialmente interesante en países como España por sus condiciones climatológicas, donde en época estival, la demanda de calor baja considerablemente y que se produce en los equipos de cogeneración, puede aprovecharse para generar la demanda de frío que se requiere en los meses de verano.

De esta forma se consigue, a partir de una energía primaria, tres tipos de energía, junto con un importante ahorro económico y ventajas para el medio ambiente, y un aumento del número de horas de funcionamiento de la instalación con alta eficiencia energética al sustituir consumos de energía eléctrica, de elevado coste, por consumos de energía térmica.

Sin embargo, la trigeneración lleva asociada al sistema equipos como una máquina de absorción y una torre de refrigeración, lo que implica un incremento de la inversión y del espacio físico que requiere la instalación.

Por ello, hay que valorar la idoneidad de transformar la cogeneración en trigeneración en cada caso, porque puede que no se cumpla la viabilidad económica. Una demanda de 50 kW es un umbral a partir del cual se puede hablar de trigeneración para que salgan las cuentas

Legislación

Sin duda, se ha realizado un importante esfuerzo legislativo (RD 661/2007, RD 616/2007, RDL 7/2006) en torno a la cogeneración y se hallan en ejecución medidas de promoción del Plan de Acción 2008-2012, como la norma de interconexión a red de cogeneraciones de pequeña potencia y la incorporación de nuevas medidas para la promoción de microcogeneraciones.

Además, el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4), contempla ayudas a fondo perdido para la ejecución de plantas de cogeneración en el sector de la edificación, que se articulan a través de las CC.AA. y los porcentajes de las mismas están comprendidas entre un 10% y un 30%, dependiendo de la potencia de la instalación.



Por otro lado, el propio Código Técnico de la Edificación reconoce a la cogeneración como un sistema de alta eficiencia en la climatización de edificios y señala que la exigencia de contribución solar mínima en el aporte energético de **agua caliente sanitaria de toda nueva vivienda o rehabilitación**, puede ser sustituida por otros sistemas que usen fuentes renovables o procesos de cogeneración.

De este modo, en cada situación, las características energéticas, físicas y operativas determinarán la viabilidad de la

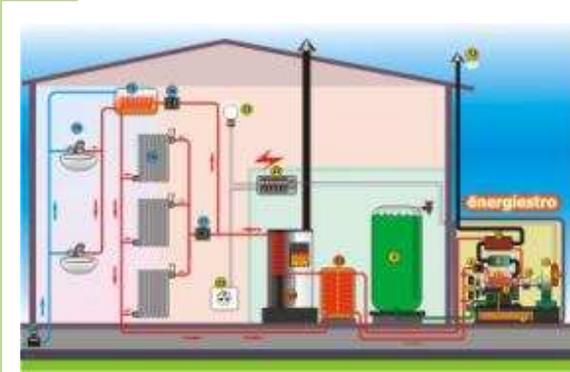
instalación.

Cuestión de confianza

Al tratarse de una tecnología cuya implantación en edificación en España no está aún en auge, como lo está en otros países, la microcogeneración despierta el recelo y la desconfianza de algunos prescriptores y promotores, generalmente por desconocimiento o falta de información. En primer lugar, hay que desterrar la tendencia que tienen algunos a asociar la microcogeneración a una solución energética renovable, pues la energía que se obtiene no proviene de fuentes naturales, sino de combustibles como el gas natural, el más utilizado, que son quemados en motores de combustión interna o en microturbinas. No es, por tanto, un sistema para aquellos que buscan instalar tecnologías basadas exclusivamente en fuentes de energía renovables como la solar, la eólica o la geotérmica, pero sí para aquellos que buscan una excelencia en la eficiencia y el rendimiento energético de su edificio.

El componente medioambiental de este tipo de sistemas parte de un juego de suma cero, por el que se aprovecha el calor residual de las máquinas de combustión, evitando disiparlo al ambiente y convirtiéndolo en calor útil para generar calor y/o frío (absorción). Así pues, se evita tener que generar más energía para producir calor. Al mismo tiempo, la cogeneración minimiza las pérdidas por transporte y distribución al encontrarse muy próxima al punto de consumo, con lo que se logran ahorros de más de un 30% de energía primaria y emisiones contaminantes. Además, la microcogeneración no está sujeta al capricho de la climatología (como fuentes basadas en la radiación solar y en el viento) y garantiza el suministro energético para ACS y calefacción e incluso el eléctrico en los equipos que pueden funcionar como generadores de emergencia.

En definitiva, "la microcogeneración permite cumplir con las prescripciones sobre niveles mínimos de eficiencia energética en las instalaciones (CTE), mejorar proyectos, reduciendo la huella energética y el impacto ambiental de los edificios y mejorando su



calificación, y reducir costes de operación/explotación a propietarios, administradores, gestores energéticos y usuarios”.

Otra de las cuestiones que generan recelo entre los prescriptores a la hora de considerar una instalación de microgeneración en sus proyectos es la creencia de que se precisa de un gran espacio para su ubicación.

Los equipos de microgeneración son, sin embargo, pequeños, y la instalación no difiere mucho

del tamaño de una caldera de pie.

A modo de ejemplo, un motor de 5,5 kWe y 12,5 kWt –la unidad de microgeneración más vendida de Europa– ocupa menos de 1 m³, y las turbinas de 65 kWe ocupan unos 6 m³, pudiendo instalarse bien en la sala de calderas del edificio o en la azotea.

Una de las dudas que más intriga a los prescriptores a la hora de considerar la microgeneración en sus proyectos es si se puede cubrir toda la demanda con este sistema; se trata de un equipo que genera electricidad, hay que dimensionar, diseñar y operar la instalación en base a la demanda térmica, haciendo que trabaje el mayor número de horas al año a plena carga y buscando la demanda base, dejando las puntas a las calderas convencionales. Hay que tener en cuenta que la demanda energética de un edificio residencial, es muy variable, lo que significaría que una instalación diseñada para cubrir el 100%, operaría a cargas muy bajas durante la mayor parte del tiempo y por tanto, la inversión sería muy alta, mientras que la eficiencia muy baja, lo que la convertiría en inviable económicamente.

La instalación de microgeneración debe diseñarse, por tanto, para aportar entre un 10 y un 40% de la demanda térmica, en función de las particularidades de cada proyecto.

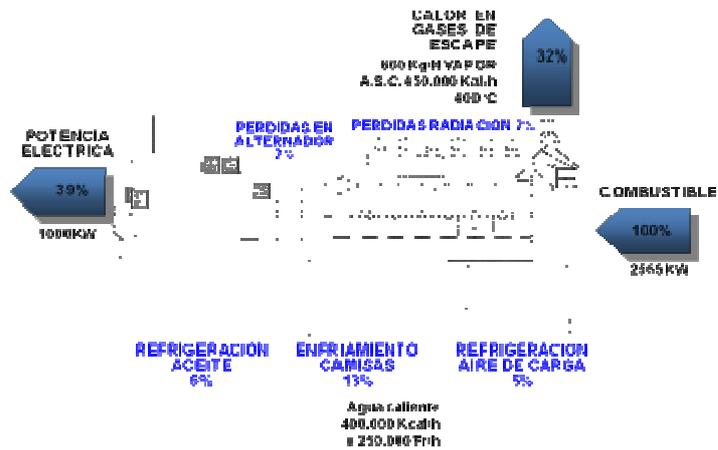
Sin duda, una cuestión que siempre ronda en la cabeza de quienes contemplan la microgeneración como alternativa energética en su edificio es el precio. Al respecto y en comparación con otras soluciones, no se trata de instalaciones caras y además, su rentabilidad es interesante, pues su amortización abarca entre 3 y 8 años, dependiendo del tamaño de la instalación (entre 5 y 50 kWe).

A modo de ejemplo, el mercado ofrece instalaciones de 5.5 kWe, con producciones anuales de 110 MWh de calor residual, a precios que rondan los 21-25.000 euros, incluyendo la ingeniería y los trámites de la instalación.

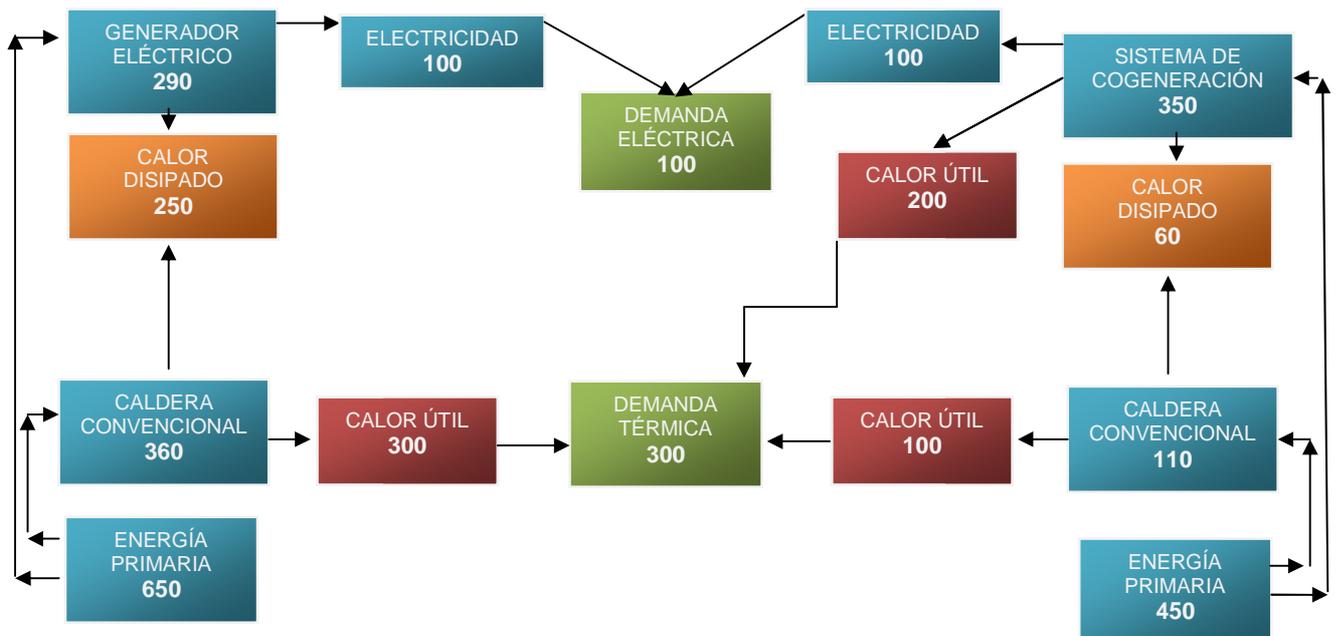
El empleo energético de la biomasa presenta numerosas ventajas y no sólo para el titular de la instalación sino también para el conjunto de la sociedad.

Esquemas generales de cogeneración

En el siguiente esquema se muestra el balance energético de un motor de gas natural destinado a cogeneración en industria alimentaria



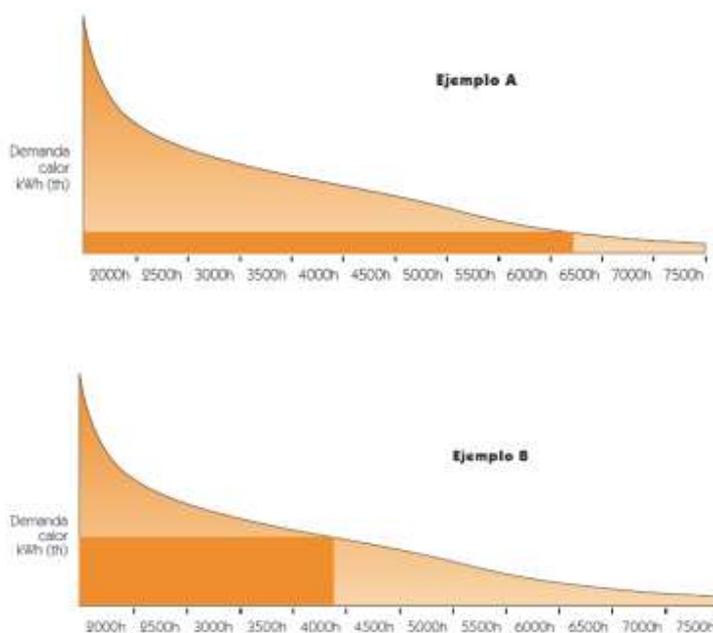
Comparación de sistema convencional con sistema de cogeneración para satisfacer la demanda de calor y electricidad de un sistema



Opciones para la elección adecuada de equipos.

Para determinar el tamaño óptimo de la unidad de cogeneración, las necesidades de calor son, en general, el factor más importante al definir la potencia correcta.

Otros factores incluyen el tipo de unidad de cogeneración, el patrón de consumo (curva de carga) y la presencia (o ausencia) de los mecanismos de ayudas públicas para la cogeneración. El ejemplo A muestra una unidad de cogeneración que calcula el tamaño de modo que permite muchas horas de funcionamiento.



La cantidad total de 6.800 horas de funcionamiento significa que la unidad funciona durante más de nueve meses al año. Solo cuando la demanda de calor es más baja (normalmente en verano) está desconectada la máquina. La base lógica de este estudio es que una inversión en cogeneración se amortiza más rápido, cuanto más tiempo funcione la unidad

Sin embargo, en este caso solo una parte relativamente pequeña de la demanda de calor se proporciona mediante la unidad de cogeneración. El

resto lo suministrarán las calderas u otros sistemas adicionales.

El ejemplo B muestra otra posibilidad para determinar el tamaño correcto de la unidad de cogeneración. Aquí, la planta funciona solo durante un cierto periodo de tiempo, más corto que en el ejemplo A. Por consiguiente, la potencia puede ser mayor, incluso si las necesidades de calor son idénticas al caso anterior. Esta opción se escoge en casos en los que el funcionamiento en horas nocturnas no es económico.