

Casos prácticos de eficiencia energética en España



Aleksandar Ivančić
Joan A. Pérez Rodríguez

CASO 32



Districlima

Sistema público de climatización de distrito Barcelona y Sant Adrià de Besòs

Sector Procesos de urbanización	Actividad Climatización de distrito	Tipo de actuación Climatización centralizada
Ahorro energético 39.400.000 kWh/año ¹	Inversión 32.800.000 €	Retorno de la inversión No disponible

La demanda de refrigeración en los edificios está en continuo crecimiento. Esto se debe a varias razones: junto a un aumento de las exigencias de confort, aparecen nuevas tendencias en arquitectura (sobretudo el uso extensivo de fachadas acristaladas) así como cambios tecnológicos que conllevan un incremento de fuentes caloríficas (por ejemplo, los ordenadores). Hoy en día, la necesidad de climatización a lo largo de todo el año se asume como algo habitual.

Una de las soluciones que va tomando fuerza son los sistemas de climatización centralizada que satisfacen las demandas del edificio de una manera más eficiente, con un control del impacto ambiental más acotado y liberando los espacios habitualmente utilizados en los edificios para alojar las máquinas enfriadoras y las calderas.

En Europa, el frío centralizado es un servicio reciente, surgido en los años 90 del siglo XX. Sin embargo, por las distintas ventajas que conlleva, a este tipo de servicio se le augura un futuro de crecimiento exponencial.

Desde los primeros proyectos de integración de infraestructuras de climatización centralizada, de reciente realización en España, este servicio está atrayendo la atención tanto de la administración pública y empresas de servicios energéticos como de los profesionales del sector.

¹ Ahorro equivalente en energía primaria.

Los sistemas en funcionamiento todavía son escasos: los ámbitos de la Expo en Zaragoza y del *Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès*, el del ParcBit en Mallorca, Tub-Verd en Mataró y el más grande y más conocido: el sistema de *Districlima* en Barcelona Llevant, inicialmente empezado en el ámbito Forum y actualmente en expansión por el distrito 22@. Aun así, el interés y las expectativas depositadas en ese servicio son grandes y esto lo demuestran, además del gran crecimiento del sistema barcelonés, los numerosos estudios que se están realizando en País Vasco, Cataluña, Andalucía y Galicia.



Figura 32.1. Esquema de climatización de distrito.
Fuente: *Districlima*.

1. Instalaciones

El sistema de climatización centralizada de Barcelona fue concebido como una nueva infraestructura urbana que tenía que cumplir con dos condiciones: alta eficiencia energética y bajo impacto ambiental. La fuente energética que cubre la demanda base para la climatización de los edificios del ámbito servido es el vapor producido por la planta de incineración de residuos sólidos urbanos. El vapor se turbiniza para generar la electricidad y luego se extrae para ser aprovechado en el sistema de climatización. Este es un ejemplo de sinergia entre las dos instalaciones, donde un subproducto de la primera alimenta la segunda.

Desde el inicio, el sistema se basó en los siguientes principios:

- Empleo del vapor producido en la planta de tratamiento de residuos urbanos.
- Uso del vapor tanto para la calefacción como para la generación de frío mediante enfriadoras de absorción de doble efecto.
- Cobertura de la demanda punta de frío y calor mediante equipos convencionales, plantas enfriadoras y calderas de gas.
- Acumulación térmica de agua fría para maximizar el uso del vapor.
- Aprovechamiento del agua de mar para la condensación de las máquinas enfriadoras.
- Red de distribución de cuatro tubos empleando la tubería preaislada.



Figura 32.2. Planta de generación de frío.

Fuente: *Districlima*.

El acumulador de 5.000 m³ es un elemento clave, ya que permite el funcionamiento continuo de los equipos de absorción. De esta forma, por la noche, aunque no haya demanda de frío, los equipos funcionan cargando el depósito. En cambio, durante el día, en los momentos de máxima demanda, tanto las máquinas como el depósito suministran a los clientes, aumentando considerablemente por encima de la nominal la potencia máxima servida.

La red de distribución se conforma a partir de unos tubos y accesorios especiales. La tubería viene preaislada de fábrica, ya que de esta forma se garantiza una buena calidad de aislamiento. La tubería aislada va recubierta con una carcasa exterior de

polietileno rígido que protege de humedad e impacto mecánico. Un tubo de estas características minimiza las pérdidas energéticas y prolonga la vida útil de la infraestructura. Finalmente, este tipo de tubos incorpora un sistema de detección de fugas que facilita las reparaciones. La red se compone de cuatro tubos, dos del circuito de suministro de calor y dos del circuito de frío.



Figura 32.3. Montaje tuberías preaisladas.

Fuente: Districlima.

La subestación en el edificio cliente son puntos de transferencia de la energía desde la red de servicio (circuito primario) a las instalaciones del usuario (red secundaria). Están formadas por tres elementos principales: intercambiadores de calor, grupos de bombeo y equipo de medición del consumo. Estos equipos ocupan un espacio muy reducido en comparación a lo que sería una instalación de generación de frío y calor convencional.

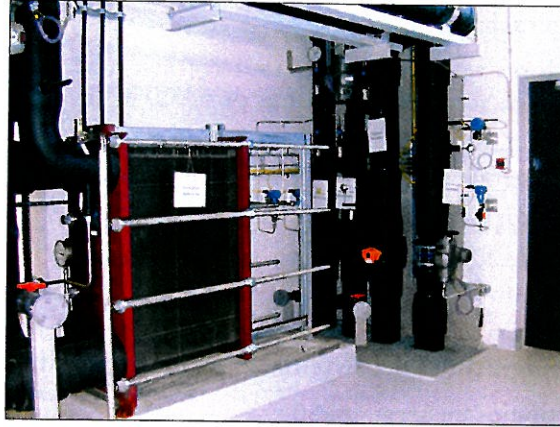


Figura 32.4. Intercambiadores de recepción de energía.
Fuente: Districlima.

2. Resultados

El sistema, promovido por la administración pública y concesionado a *Districlima*, un operador especializado y con gran experiencia internacional perteneciente al *Grupo GDF-Suez*, fue puesto en marcha el año 2003, con una decena de clientes en el ámbito Forum, una red de 3,3 km, una potencia de calor de 20 MW y una potencia de frío de 17 MW, repartida entre las máquinas de absorción y las de compresión, más un depósito de acumulación de agua fría de 5.000 m³.

El año 2005 el ámbito servido fue extendido al distrito tecnológico 22@. A mediados del año 2009, el sistema abastecía a más de 46 edificios conectados, con una superficie total superior a 488.000 m² y una red de 11,3 km. La capacidad de producción de frío fue ampliada en 14 MW, con enfriadoras de alta eficiencia, de un *coefficient of performance* (COP) igual a 7 que alcanza valores superiores a 10 cuando la temperatura del mar es baja.

La central actualmente dispone de los siguientes medios de producción de energía:

Producción de frío:

- 2 equipos de absorción Broad de 4,5 MW por unidad.
- 1 depósito de acumulación de agua fría de 5.000 m³.
- 2 enfriadoras eléctricas Mc Quay de 4 MW por unidad.
- 2 enfriadoras eléctricas Johnson Controls de 7 MW por unidad.

Sistema de refrigeración:

- 3 intercambiadores agua de mar-agua refrigeración de 12,5 MW por unidad.
- 1 estación de captación de agua de mar de 5.000 m³/h.

Producción de calor:

- 4 intercambiadores vapor-agua de 5 MW por unidad.
- 1 caldera de gas de 20 MW (en reserva, sólo en servicio si no hay disponibilidad de vapor).

Las principales magnitudes del sistema, el primer trimestre del 2010, son:

- Número de edificios en servicio: 50.
- Superficie de techo climatizada: 525.000 m².
- Potencia de calor contratada: 38 MW.
- Potencia de frío contratada: 57 MW.
- Extensión de la red: 12,3 km.

Está prevista la construcción de una segunda central de puntas y de bombeo con puesta en marcha el verano de 2011, así como nuevas centrales en la medida que el desarrollo del proyecto lo precise.

La inversión total del operador del sistema ha sido de unos 32,8 millones de euros, sin contar las inversiones iniciales de la Administración y los más de 15 millones de euros de inversión en la primera fase de la nueva central de puntas.

X. Procesos de urbanización



Figura 32.5. Vista exterior de la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.
Fuente: A. Ivančić.

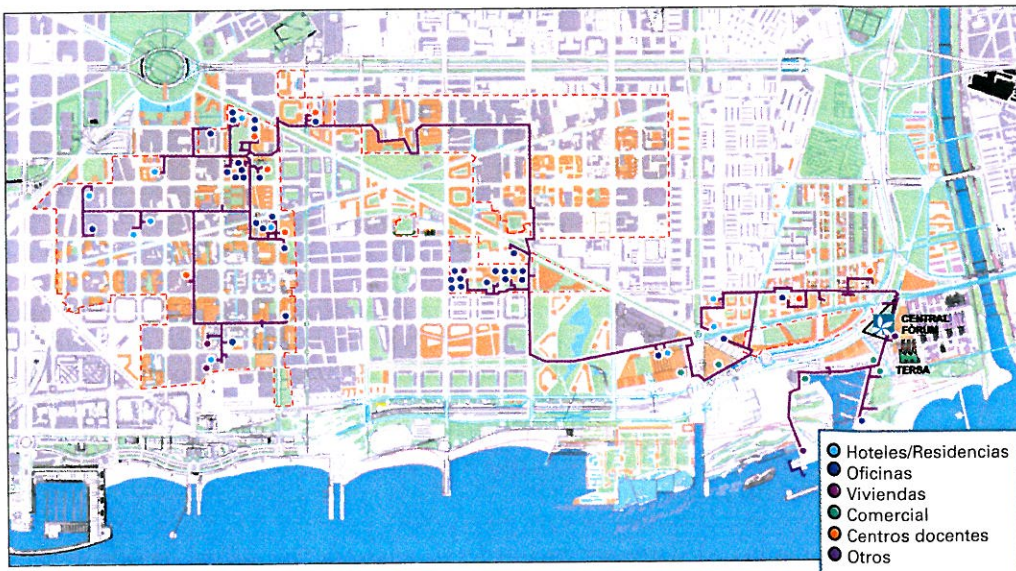


Figura 32.6. Distribución de la red centralizada en Barcelona.
Fuente: Districlima.

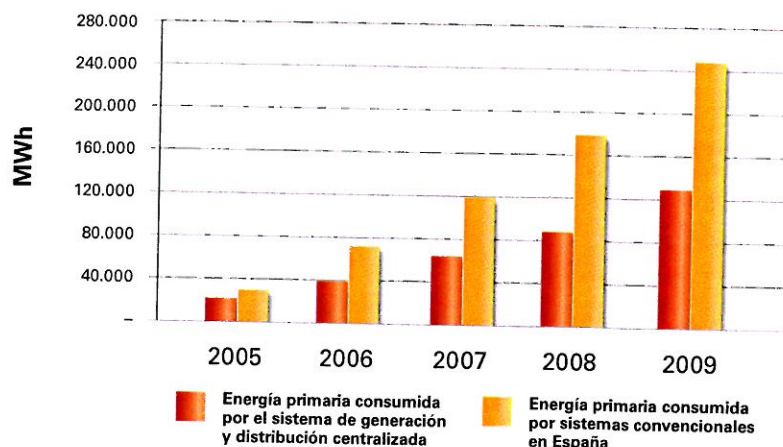


Figura 32.7. Comparativa de consumo de energía primaria.

Fuente: Districlima.

Año	Ahorro energía primaria (MWh)	%
2004	8.188	30
2005	13.000	41
2006	19.726	49
2007	25.580	51
2008	28.376	52
2009	39.403	51

Tabla 32.1. Ahorro de energía primaria de la red de Barcelona.

Fuente: Districlima.

El ahorro energético del sistema de climatización centralizada ha ido aumentando de un año para otro, desde su puesta en marcha, ya que la red ha ido creciendo y adheriendo nuevos usuarios. En el período del 2005 a 2009, el ahorro de la energía primaria se ha multiplicado por tres, llegando a superar 39.400 MWh al año. Así mismo, el año 2009 gracias a este sistema se ahorró la emisión de 7.000 t de CO₂. Con el futuro crecimiento del sistema, se espera que siga aumentando el ahorro energético relacionado con esta infraestructura.

Además de varios premios y galardones nacionales, la empresa *Districlima* ha sido oficialmente reconocida en la cumbre sobre el clima del 2009 de Copenhague por un equipo de expertos internacionales, presididos por la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

Fuente de información: David Serrano, Districlima S.A.